Nuklidkarte

mit Erläuterungen

herausgegeben vom Bundesministerium
für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft
bearbeitet durch die
Kernreaktor Bau- und Betriebs-GmbH, Karlsruhe
Literatur berücksichtigt bis Oktober 1958

Nuklidkarte

Herausgegeben vom Bundesministerium
für Atomkernenergie und Wasserwirtschaft

bearbeitet durch die
Kernreaktor Bau- und Betriebs-GmbH, Karlsruhe

Literatur berücksichtigt bis Oktober 1958

	20	19	18
17	Cl 35,457 σ 33,6		
16	S 32,066 σ 0,50		
15	P 30,975 σ 0,20	P 28 0,28 s β^+ 11; ~8; ... γ 1,78; 2,6-7,6	P 29 4,5 s β^+ 3,95 γ 1,28; 2,43

												27	Co 58,94 σ 37,0	Co 54 0,18 s β+ 7,24	Co 55 18 h β+ 1,5; 1,0; … γ 0,94; 0,48; 1,41; …	Co 56 77 d K; β+ 1,47; … γ 0,85; 1,24; 1,75-3,47	Co 57 267 d K 0,43; e−; γ 0,12; 0,01; 0,14	Co 58 9 h: J 0,025; e− 71 d: K; β+ 0,48; γ 0,8; 1,7	Co 59 100 σ 16 + 20
										26	Fe 55,85 σ 2,53			Fe 52 8 h β+ 0,8 K; γ 0,16	Fe 53 9 m β+ 2,6 γ 0,37	Fe 54 5,9 σ 2,5	Fe 55 2,60 a K 0,22 kein γ	Fe 56 91,6 σ 2,6	Fe 57 2,20 σ 2,4	Fe 58 0,33 σ 0,98
										25	Mn 54,94 σ 13,2		Mn 50 0,28 s β+ 6,56	Mn 51 45 m β+ 2,2 kein γ	Mn 52 21 m: β+ 2,6; γ 1,46; J 0,39 5,7 d: K; β+ 0,6; γ 1,4; 0,9; 0,7	Mn 53 $2 \cdot 10^6$ a K kein γ	Mn 54 278 d K 0,53 γ 0,84	Mn 55 100 σ 13,3	Mn 56 2,58 h β− 2,8; 1,0; 0,7 γ 0,85; 1,8; 2,1-2,98	Mn 57 1,7 m β− 2,6 γ 0,12; 0,13; 0,69; …
	24	Cr 52,01 σ 2,9					Cr 46 1,1 s β+		Cr 48 23 h K; γ 0,31; 0,12 e−	Cr 49 42 m β+ 1,54; 1,39; … γ 0,15; 0,09; e−	Cr 50 4,4 σ 13,5	Cr 51 27,8 d K 0,76 γ 0,32; 0,62 e−	Cr 52 83,7 σ 0,7	Cr 53 9,5 σ 17,5	Cr 54 2,4 σ 0,4	Cr 55 3,6 m β− 2,8 kein γ	
	23	V 50,95 σ 5,1					V 45 ~ 1 s β+	V 46 0,37 s β+ 6,01	V 47 32 m β+ 1,89	V 48 16,2 d β+ 0,70; K γ 0,99; 1,3; 2,3	V 49 330 d K 0,62 kein γ	V 50 0,25 $4{,}8 \cdot 10^{14}$ a K	V 51 99,75 σ 4,5	V 52 3,77 m β− 2,6 γ 1,4	V 53 1,7 m β− 2,5 γ 1,0; 1,3	V 54 55 s β− 3,3 γ 0,99; 0,84; 2,25	
	22	Ti 47,90 σ 5,8		Ti ? 1,4 ms γ ~ 1		Ti 43 0,6 s β+	Ti 44 $\sim 10^3$ a K γ 0,068; 0,076	Ti 45 3,08 h β+ 1,02 K	Ti 46 8,00 σ 0,6	Ti 47 7,29 σ 1,6	Ti 48 73,98 σ 8,3	Ti 49 5,38 σ 1,8	Ti 50 5,35 σ 0,14	Ti 51 5,8 m β− 2,1; 1,5 γ 0,32; 0,93; …			32
	21	Sc 44,96 σ 23,5		Sc 40 0,2 s β+ 9 γ 3,75	Sc 41 0,87 s β+ 5	Sc 42 0,68 s β+ 4,8 kein γ	Sc 43 3,9 h β+ 1,19; 0,8; 0,4 γ 0,37; 0,62; 0,25; 0,84	Sc 44 2,4 d: J 0,27; e− 4,0 h: β+ 1,47; K; γ 1,16; 2,54	Sc 45 100 σ 10 + 12	Sc 46 20 s: J 0,14 84,0 d: β− 0,36; 1,48; γ 1,12; 0,89	Sc 47 3,4 d β− 0,44; 0,60 γ 0,16	Sc 48 1,83 d β− 0,65 γ 0,99; 1,04; 1,31	Sc 49 57 m β− 2,05 kein γ	Sc 50 1,7 m β− ~ 3,5 γ 1,56			
Ca 40,08 σ 0,43			Ca 38 0,66 s β+ γ 3,5	Ca 39 0,89 s β+ 5,43	Ca 40 97,01 σ 0,22	Ca 41 $1{,}1 \cdot 10^5$ a K	Ca 42 0,67 σ 40	Ca 43 0,15	Ca 44 2,01 σ 0,67	Ca 45 153 d β− 0,25 kein γ	Ca 46 0,003 σ 0,25	Ca 47 4,7 d β− 0,66; 1,94 γ 1,31; 0,48; 0,83	Ca 48 0,16 σ 1,1	Ca 49 8,8 m β− 1,95; 0,9 γ 3,09; 4,05; 4,7				
K 39,100 σ 2,07			K 37 1,2 s β+ 5,1	K 38 0,95 s: β+ 5,1 7,7 m: β+ 2,7; γ 2,1	K 39 93,23 σ 1,9	K 40 0,0118 $1{,}28 \cdot 10^9$ a β− 1,33; K γ 1,46; σ 70	K 41 6,76 σ 1,0	K 42 12,46 h β− 3,5; 2,0; … γ 1,5; 0,32	K 43 22 h β− 0,83; 0,24-1,84 γ 0,62; 0,37; 0,59; 0,4-1,0	K 44 22 m β− 4,9; 1,5 γ 1,1; 2,1; 2,5; …	K 45 34 m β−					30		
Ar 39,944 σ 0,62		Ar 35 1,83 s β+ 4,96; … γ 1,19; 1,73	Ar 36 0,337 σ 6	Ar 37 35 d K; L K 0,82 kein γ	Ar 38 0,063 σ 0,8	Ar 39 260 a β− 0,57 kein γ	Ar 40 99,60 σ 0,53	Ar 41 1,85 h β− 1,20; 2,48 γ 1,29 σ > 0,06	Ar 42 > 3,5 a β−				28					
Cl 32 0,31 s β+ 9,5; … γ 2,2; 4,8; … α ~ 3	Cl 33 2,8 s β+ 4,51 γ 2,8	Cl 34 32,4 m: β+ 4,5; 1,33; 2,48; γ 2,1; 1,2; 3,2; J 0,14 1,5 s: β+ 4,5	Cl 35 75,53 σ_{np} 0,19 σ 30	Cl 36 $2{,}5 \cdot 10^5$ a β− 0,71; K; kein γ σ 90	Cl 37 24,47 σ 0,005 + 0,56	Cl 38 1 s: J 0,66 37,3 m: β− 4,8; 1,1; 2,7; γ 2,1; 1,6	Cl 39 56 m β− 1,9; 2,2; 3,5 γ 1,27; 0,25; 1,5	Cl 40 1,4 m β− 7,5; 3,2 γ 1,46; 2,75; ~ 6			26							
S 31 2,6 s β+ 4,4	S 32 95,0	S 33 0,76 σ_{np} 0,015	S 34 4,22 σ 0,26	S 35 87 d β− 0,167 kein γ	S 36 0,014 σ 0,14	S 37 5,0 m β− 1,6; 4,3 γ 3,09	S 38 2,8 h β− 1,1; 3,0 γ 1,88								52	Te 127,61 σ 4,5		Te ? 16 m β+
P 30 2,62 m β+ 3,24	P 31 100 σ 0,19	P 32 14,2 d β− 1,71 kein γ	P 33 25 d β− 0,25 kein γ	P 34 12,4 s β− 5,1; 3,2 γ 2,1; 4,0					24						51	Sb 121,76 σ 5,5		Sb ? 7 m K
										50	Sn 118,70 σ 0,63		Sn ? 19 m γ 0,08		Sn 108 9 m K	Sn 109 18 m K; β+ ~ 1,6; … γ 0,34; 1,12; 0,5; 0,89	Sn 110 4,0 h K γ 0,28

Co 60 10,5m: J 0,059; β^- 1,5; γ 1,33; σ 100 5,2 a: β^- 0,31; …; γ 1,33; 1,17; …; σ 6	Co 61 1,65 h β^- 1,22 γ 0,07	Co 62 1,6m: β^-; γ 13,9 m: β^- 2,88; 0,88; γ 1,17; 1,47 - 2,5	Co 63 1,4 h β^- γ	Co 64 2,0 m: β^-; γ 7,8 m: β^-; γ													62
Fe 59 45 d β^- 0,46; 0,27; 1,6 γ 1,1; 1,3	Fe 60 ~ 3· 10^5 a β^-	Fe 61 6,0 m β^- 2,8 γ 0,29			38									61	**Pm** σ 60		
			36											60	**Nd** 144,27 σ 46		Nd 138 22 m β^+ 2,4
	34									59	**Pr** 140,92 σ 11,2				Pr 135 22 m β^+ 2,5; K γ 0,30; 0,22; 0,08	Pr 136 70 m β^+ 2,0 γ 0,17; 0,8; 1,1	Pr 137 1,5 h β^+ 1,8 K; kein γ
										58	**Ce** 140,13 σ 0,7	Ce 131 30 m β^+ 4,2	Ce 132 4,2 h β^+	Ce 133 6,3 h K; β^+ 1,3 γ 1,8	Ce 134 66 h K; kein γ	Ce 135 22 h K; β^+ 0,8	Ce 136 0,19 σ 0,6 + 6,3
										57	**La** 138,92 σ 9,3		La 131 58 m β^+ 1,6	La 132 4,5 h β^+ 3,5 γ 1,0	La 133 4 h K; β^+ 1,2 γ 0,8	La 134 6,5 m K; β^+ 2,7 kein γ	La 135 19,8 h K; β^+ ~ 0,3 γ 0,49; 0,86; 0,59; …
			56	**Ba** 137,36 σ 1,17					Ba 126 97 m K; γ 0,23; 0,70	Ba 127 ~ 12 m β^+	Ba 128 2,4 d K; γ 0,27	Ba 129 2,45 h β^+ 1,6 γ 0,18; 0,21; 1,45; 0,13	Ba 130 0,13 σ 9,5	Ba 131 12,0 d K; γ 0,50; 0,12; 0,22; 0,06-1,04	Ba 132 0,19 σ ? + 7	Ba 133 39 h: J 0,28; 0,01 7,2 a: K; γ 0,36; 0,08; 0,30; 0,06-0,38	Ba 134 2,60 σ ? + 2
			55	**Cs** 132,91 σ 29			Cs 123 6 m β^+		Cs 125 45 m K; β^+ 2,05; γ 0,11	Cs 126 1,6 m β^+ 3,8; … K; γ 0,38	Cs 127 6,2 h K; β^+ 1,06; 0,7 γ 0,41; 0,13; 0,29	Cs 128 3,8 m β^+ 3,0; 2,5; 1,5; K; γ 0,13; 0,45; 0,98; 1,5	Cs 129 31 h K; γ 0,38; 0,56; …	Cs 130 30 m β^+ 1,97; K; β^- 0,44 kein γ	Cs 131 9,7 d K; L 0,33	Cs 132 6,2 d K; γ 0,67; 1,08-1,3	Cs 133 100 σ 0,016 + 30
			54	**Xe** 131,30 σ 35		Xe 121 40 m β^+ γ 0,096	Xe 122 19 h K; γ 0,18; 0,23	Xe 123 1,8 h β^+ 1,7 γ 0,15	Xe 124 0,094 σ 74	Xe 125 55 s: J 0,075; γ 0,11 18 h: K; γ 0,19; 0,24; 0,06-0,5	Xe 126 0,092	Xe 127 75 s: J 0,18; γ 0,13 36,4 d: K; γ 0,20; 0,06 - 0,36	Xe 128 1,92 σ < 5	Xe 129 8 d: J 0,2; γ 0,04; e^- 26,4 σ 45	Xe 130 4,1 σ < 5	Xe 131 12 d: J 0,16; e^- 21,2 σ 120	Xe 132 26,9 σ <5 + 0,2
53	**J** 126,91 σ 7,0			J 118 2,0 h: ? ~10m	J 119 19 m: β^+ 2,2 h	J 120 1,4 h β^+ 4,0	J 121 2,0 h β^+ 1,13; … γ 0,21	J 122 3,5 m β^+ 3,12 kein γ	J 123 13,0 h γ 0,16 K	J 124 4,0 d K; β^+ 2,2; 1,5; … γ 0,6; 0,7-2,2	J 125 60 d K; L γ 0,035	J 126 2,6h: ? 13,3 d: K; β^+ 1,1; 0,46; β^- 0,87; 1,25; γ 0,38; 0,65; 0,5-1,4	J 127 100 σ 5,6	J 128 25,0 m K; β^- 2,1; 1,6 γ 0,45; 0,53; 0,98; 0,74	J 129 1,7 · 10^7 a β^- 0,15 γ 0,038 e^-; σ 11	J 130 12,6 h β^- 0,6; 1,02 γ 0,53; 0,66; 0,74; 1,15; …	J 131 8,05 d β^- 0,61; 0,25-0,81; σ 50 γ 0,36; 0,08-0,72
Te ? 8 h K γ 0,67	Te ? 1,4 h β^+ γ 0,75; …		Te 116 ~ 3 h	Te 117 2,5 h β^+ 2,5	Te 118 6,0 d K	Te 119 4,5 d: J~0,2; γ 1,6 16 h: β^+; γ 0,56	Te 120 0,091 σ 70	Te 121 150 d: J 0,08; 0,21; e^-; γ 1,13 17 d: K; γ 0,57; 0,51; e^-	Te 122 2,5 σ 1,1 + 2,8	Te 123 104 d: J 0,09; γ 0,16; e^- 0,88 σ 410	Te 124 4,6 σ 5 + 6,8	Te 125 58 d: J 0,11; γ 0,04; e^- 7,0 σ 1,56	Te 126 18,7 σ 0,09 + 0,8	Te 127 105 d: J 0,09; β^-; γ 0,059; 0,66 9,4 h: β^- 0,70; γ 0,42; 0,06 - 0,36	Te 128 31,8 σ 0,015 + 0,13	Te 129 41 d: J 0,11; β^- 1,53? 74 m: β^- 1,45; 0,99; …; γ 0,03 - 1,12	Te 130 34,4 σ <0,008 + 0,22
Sb ? 30 m K γ 1,3 (?)	Sb ? 4,0 h K γ 0,25		Sb 115 60 m β^+ 0,75; 1,10 γ 0,06; 0,09	Sb 116 60 m: β^+ 1,45; γ 1,28; 0,9; 0,4; … 15 m: β^+ 2,4; γ 1,31; 0,9; 2,2	Sb 117 2,8 h K; β^+ γ 0,16 e^-	Sb 118 3,5m: β^+ 3,1; J 0,11; γ 1,22 5,1 h: K; γ 0,26; 1,03; 1,22; 0,04	Sb 119 38 h K 0,56; e^- γ 0,02	Sb 120 5,8 d: K; γ 1,18; 1,04; 0,2; 0,09; e^- 17 m: β^+ 1,70; γ 1,18; K	Sb 121 57 σ 6,8	Sb 122 3,5m: J 0,08; 0,06; e^- 2,8 d: β^- 1,4; 1,99; 0,73; K; β^+ 0,57; γ 0,56; 0,7 - 1,2	Sb 123 43 σ 0,03 + 0,03 + 2,5	Sb 124 21 m: J 0,018; β^- ~2,5 1,3 m: β^- 3,2; J 0,012; e^- 60 d: β^- 0,61; 2,31; …; γ 0,6; 1,7; 0,7-2,1	Sb 125 2,0 a β^- 0,30; 0,13; 0,62 γ 0,43; 0,60; 0,1 - 0,64	Sb 126 18,8 m: β^- 2,9; γ 0,42; 0,65 6,2 d: β^- 0,86; γ 0,69; 0,42; 0,9-1,4	Sb 127 90 h β^- 1,57; 1,11 γ 0,46; 0,77; 0,25; …	Sb 128 10,3m: γ 0,32; 0,75; β^- 2,9 9,6 h: γ 0,32; 0,75; β^- 1,0	Sb 129 4,6 h β^- 1,87; … γ 0,16-0,79
Sn 111 35 m K; β^+ 1,51	Sn 112 1,02 σ 1,3	Sn 113 119 d K; L 0,10 γ 0,26	Sn 114 0,69	Sn 115 0,38	Sn 116 14,3 σ 0,006 + ?	Sn 117 14 d: J 0,16; γ 0,162; 0,3; e^- 7,6	Sn 118 24,1 σ 0,01 + ?	Sn 119 245 d: J 0,065; γ 0,02; e^- 8,5	Sn 120 32,5 σ 0,001 + 0,14	Sn 121 >5 a: β^- 0,42; γ 0,026; ~0,037 27 h: β^- 0,38; kein γ	Sn 122 4,8 σ 0,001 + 0,16	Sn 123 130 d: β^- 1,42; ~0,38; γ 1,08 40 m: β^- 1,26; γ 0,15	Sn 124 6,1 σ 0,2 + 0,004	Sn 125 9,5 m: β^- 2,1; …; γ 0,33; 1,4; … 10 d: β^- 2,4; …; γ 1,07; 0,3-2,0	Sn 126 ~10^5 a β^-	Sn 127 2,0 h β^-	Sn 128 57 m β^-

Sm 150,35 σ 5600	Sm 142 72 m β+; K	Sm 143 8,5 m β+ 2,3 kein γ	Sm 144 3,02 σ 0,03	Sm 145 ~ 340 d K 0,53 γ 0,061; 0,49	Sm 146 ~ 5·10^7 a α 2,5	Sm 147 14,87 1,2·10^11 a α 2,18 σ 90	Sm 148 11,22	Sm 149 13,82 σ 40 800	Sm 150 7,40	Sm 151 80 a β− 0,076 γ 0,022 σ 10 000	Sm 152 26,80 σ 140	Sm 153 47 h β− 0,65; 0,72; 0,83 γ 0,1; 0,07; 0,17-0,6	Sm 154 22,88 σ 5,5	Sm 155 23 m β− 1,8 γ 0,25; 0,11	Sm 156 9 h β− 0,9	
	Pm 141 20 m β+ ~ 2,6	Pm 142 ~ 30 s β+ 3,78 K	Pm 143 270 d K; γ 0,9	Pm 144 ~ 300 d K; γ 0,7; 0,4; 0,2	Pm 145 18 a K; L γ 0,068; 0,073	Pm 146 ~ 2 a β− 0,7	Pm 147 2,65 a β− 0,22; ... γ 0,12; σ 60 + ?	Pm 148 5,3 d | 42 d β− 2,5 | β− 0,6; γ 0,8 | 2,4 γ 1; ...	Pm 149 50 h β− 1,05 γ 0,29; 1,3	Pm 150 2,7 h β− 2,0; 3,0 γ 0,34; 0,82; 0,4-2,75	Pm 151 27 h β− 1,1 γ 0,34; 0,17; 0,06-1,5				
Nd 139 5,5 h K; β+ 3,1 γ 1,3	Nd 140 3,3 d K kein γ	Nd 141 2,4 h K; β+ 0,7 γ 1,14; 1,30	Nd 142 27,3 σ 18	Nd 143 12,32 σ 280	Nd 144 23,8 5·10^15 a α 1,8; σ 4,5	Nd 145 8,29 σ 60	Nd 146 17,10 σ 1,8	Nd 147 11,1 d β− 0,81; 0,38; 0,23 γ 0,092; 0,53; 0,12-0,69	Nd 148 5,67 σ 3,7	Nd 149 1,8 h β− 1,5; ... γ 0,11; 0,03 - 0,65	Nd 150 5,56 σ 2,8	Nd 151 15 m β− 1,24; 1,79; 2,04 γ 0,08; 0,11; 0,42; 0,12-2,17			
Pr 138 2,0 h β+ 1,4; K γ 1,0; 0,8; 0,3-1,7	Pr 139 4,5 h β+ 1,0; K γ 1,3; 1,6	Pr 140 3,4 m β+ 2,3 K; kein γ	Pr 141 100 σ 10	Pr 142 19,1 h β− 2,16; 0,6 γ 1,57; σ 18	Pr 143 13,8 d β− 0,93 kein γ	Pr 144 17 m β− 2,99; 2,3; 0,9 γ 0,70; 2,18; 1,48	Pr 145 5,9 h β− 1,7 γ 0,07	Pr 146 24 m β− 3,7; 2,3 γ 0,46; 1,49; 0,75; ...							
Ce 137 34 h | 9 h J 0,26 | K; K? | γ 0,44; 0,01	Ce 138 0,26 σ 0,007 + 0,6	Ce 139 55 s | 140 d J | K; 0,74 | γ 0,17	Ce 140 88,47 σ 0,3	Ce 141 32 d β− 0,45; 0,59 γ 0,15	Ce 142 11,08 ~ 5·10^15 a α 1,5 σ 1	Ce 143 33 h β− 1,13; 1,40; ... γ 0,29; 0,06-1,10	Ce 144 285 d β− 0,31; 0,18 γ 0,03-0,14	Ce 145 3,0 m β− 2,0 γ	Ce 146 14 m β− 0,7 γ 0,32; 0,05 - 0,22							
La 136 9 m K; β+ 2,1	La 137 ~ 6·10^4 a K kein γ	La 138 0,089 1,1·10^11 a K; β− 0,2 γ 1,44; 0,81	La 139 99,911 σ 8,5	La 140 40,2 h β− 1,34; 0,4-2,2 γ 1,6; 0,3-2,7 σ 3	La 141 3,8 h β− 2,43; 0,9 γ 1,37	La 142 85 m β− ~ 4 γ 0,63; 2,4; 0,9-3,6	La 143 ~ 19 m β−	La 144 kurz β−							
Ba 135 29 h | 6,73 J 0,27 | σ 5,5 e−	Ba 136 8,07 σ 0,5	Ba 137 2,6 m | 11,87 J 0,66 | σ 5 e−	Ba 138 70,41 σ 0,5	Ba 139 85 m β− 2,22; 0,8; 2,38 γ 0,17; 1,43 e−; σ 4	Ba 140 12,8 d β− 1,02; 0,48 γ 0,54; 0,31; 0,16; ...	Ba 141 18 m β− 2,8 γ 0,20; 0,29; 0,46	Ba 142 11 m β− γ 0,08; 0,90; 1,09; 1,21; 1,36; 1,67	Ba 143 < 0,5 m β−	Ba 144 kurz β−							
Cs 134 3,1 h | 2,1 a J 0,14 | β− 0,65; 0,09 0,13 | 0,28-1,45 γ 0,01 | γ 0,61; 0,8; β− 0,55 | 0,2-1,4	Cs 135 2,0 · 10^6 a β− 0,21 kein γ σ 15	Cs 136 13 d β− 0,34; 0,66 γ 1,04; 0,82; 0,07-2,5	Cs 137 30 a β− 0,52; 1,18 σ < 2	Cs 138 32 m β− 3,4; γ 1,43; 1,0; 0,46; 2,2; 0,1-3,3	Cs 139 9,5 m β− ~ 4 γ	Cs 140 66 s β−	Cs 141 kurz β−	Cs 142 ~ 1 m β−	Cs 143 kurz β−	Cs 144 kurz β−					
Xe 133 2,3 d | 5,65 d J 0,23 | β− 0,35 e− | γ 0,08; 0,16-0,38	Xe 134 10,4 σ < 0,5 + 0,2	Xe 135 15 m | 9,2 h J 0,52 | β− 0,91; e− | 0,55 γ 0,25 0,62; ... σ 2 700 000	Xe 136 8,9 σ 0,15	Xe 137 3,8 m β− 3,5 γ	Xe 138 17 m β− 2,4 γ 0,42; 0,51; 1,8; 2,0	Xe 139 41 s β−	Xe 140 16 s β−	Xe 141 3 s β−		Xe 143 1 s β−	Xe 144 ~ 1 s β−					
J 132 2,3 h β− 1,53; 1,16 0,9-2,12 γ 0,67; 0,78; 0,53-2,2	J 133 21 h β− 1,3; 0,4 γ 0,53; 0,85; 1,4	J 134 52 m β− 2,68; 2,16; 1,5; 3,55 γ 0,84; 0,89; 1,07; 0,62; 0,4-1,8	J 135 6,7 h β− 1,0; 0,5; 1,4 γ 1,14; 1,28; 0,53; 0,4-1,8	J 136 86 s β− 7,0; 5,6; 4,2; 2,7 γ 1,32; 0,4; 0,2-3,18	J 137 22 s β− n 0,6	J 138 5,9 s β− n	J 139 2,7 s β− n								
Te 131 1,2 d | 25 m β− 0,42 | β− 2,1; 0,57-2,5 | 1,4; 1,7 J 0,18 | γ 0,15; γ 0,77 | 0,45-1,1 0,1-1,6	Te 132 75 h β− 0,22; ... γ 0,23; 0,053;	Te 133 53 m | ~ 2 m J 0,33 | β− 1,3; 2,4 γ | γ 0,6; 1,0	Te 134 44 m β−												
Sb 130 7,1 m | 33 m β− 2,9 | β− γ 0,19- 0,76	Sb 131 22 m β− 1,1	Sb 132 2,1 m β−	Sb 133 4,1 m β−	Sb 134 0,8 m β−											
	Sn 130 2,6 m β−	Sn 131 3,4 m β−	Sn 132 2,2 m β−												

94

92

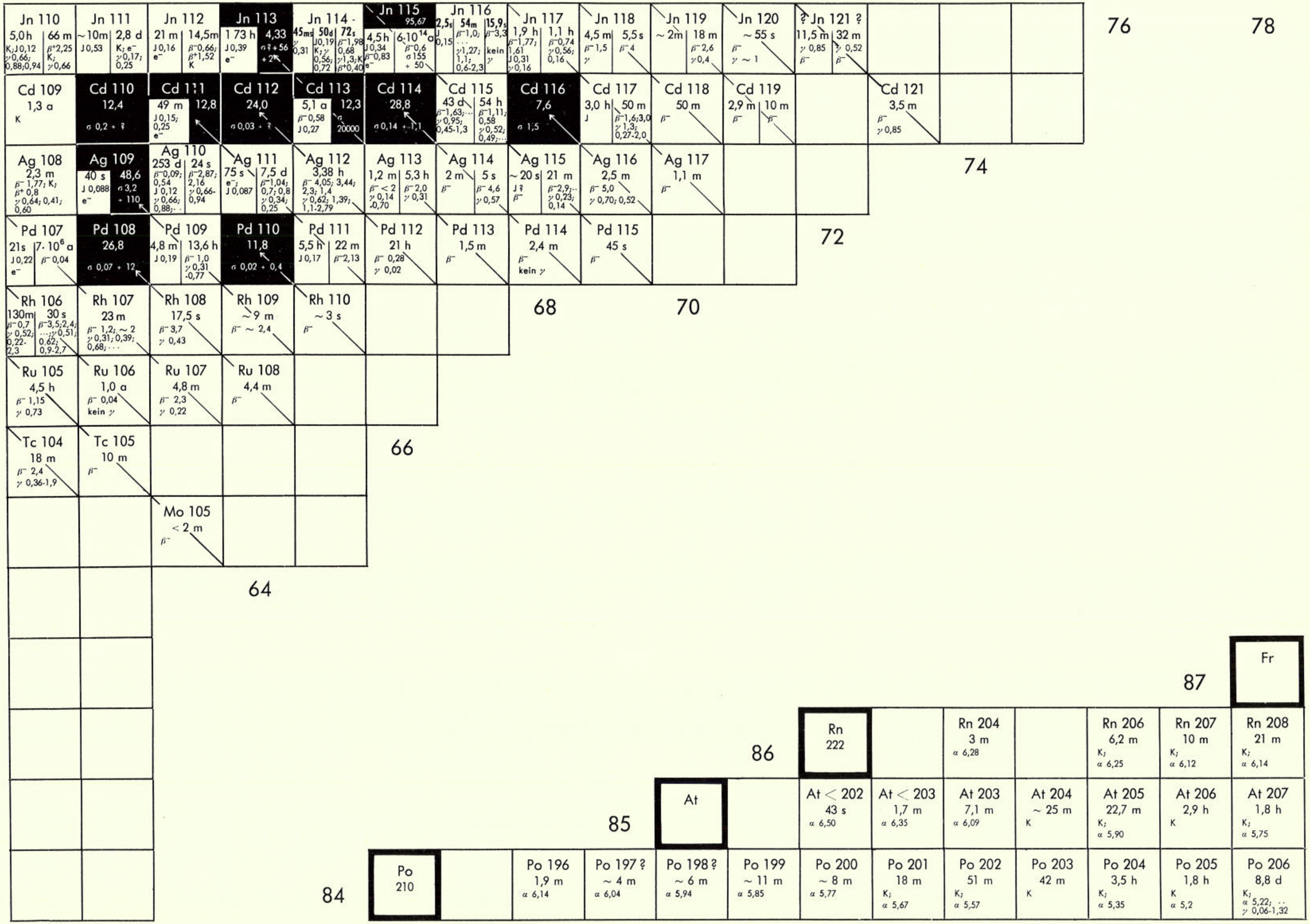
90

86

88

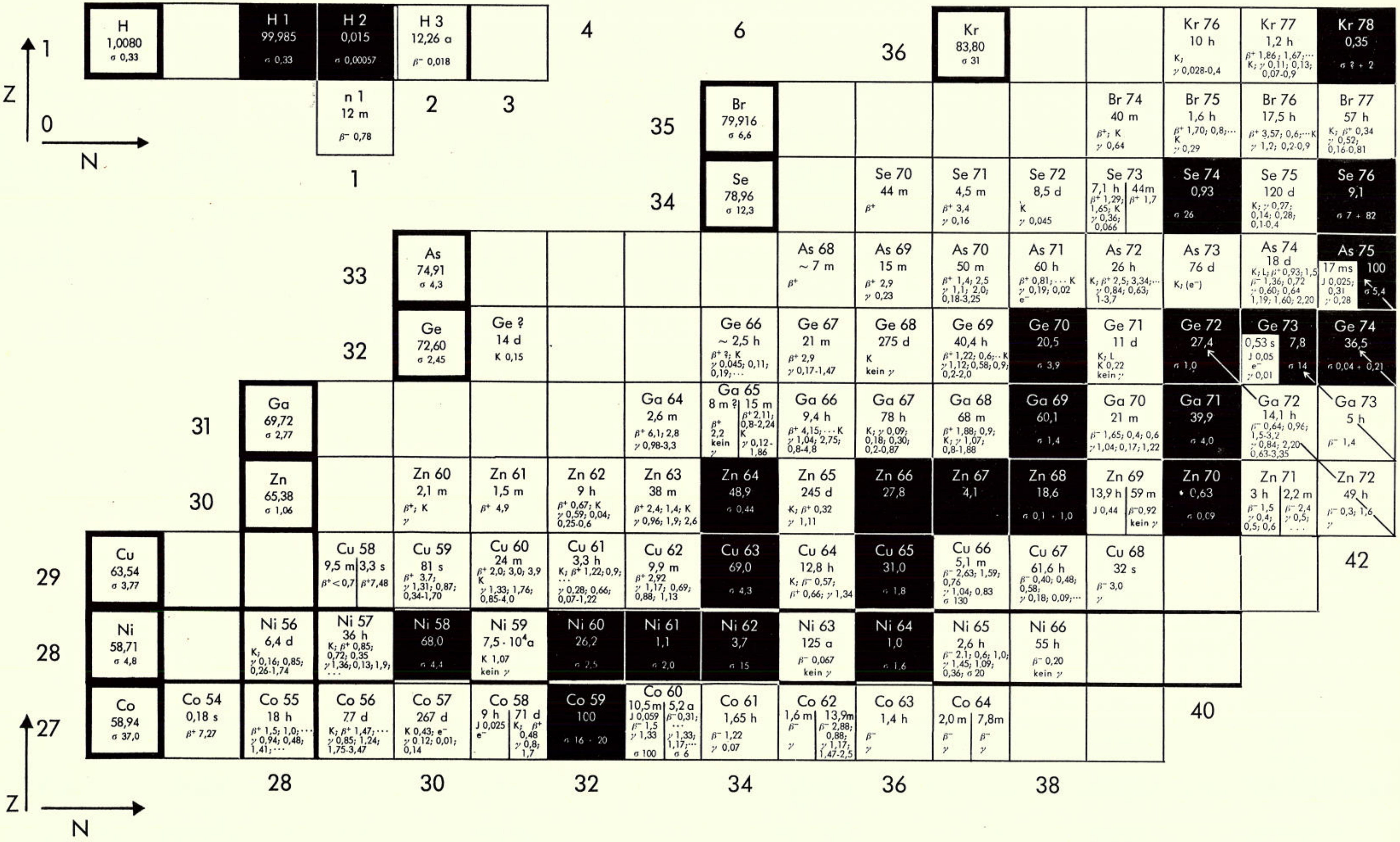
14											Si 28,09 σ 0,13				Si 26 1,7 s β^+	Si 27 4,33 s β^+ 3,8	Si 28 92,17 σ 0,1
13											Al 26,98 σ 0,230			Al 24 2,1 s β^+ 8,5; γ 1,38; 2,73; 4,2-7,1 $\alpha \sim 2$	Al 25 7,3 s β^+ 3,24	Al 26 6,5 s | $7{,}5 \cdot 10^5$ a β^+ 3,21 kein γ | β^+ 1,16; K; γ 1,84; 1,1; 2,9	Al 27 100 σ 0,21
12											Mg 24,32 σ 0,063			Mg 23 12 s β^+ 3,0 kein γ	Mg 24 78,8 σ 0,033	Mg 25 10,15 σ 0,27	Mg 26 11,06 σ 0,0
11								Na 22,991 σ 0,515				Na 20 0,3 s $\beta^+ > 3{,}5; < 7{,}3$ $\alpha > 2$	Na 21 23 s β^+ 2,50 kein γ	Na 22 2,6 a β^+ 0,54; … K γ 1,28	Na 23 100 σ 0,56	Na 24 0,02 s | 15,0 h $\beta^- \sim 6$ J 0,47 | β^- 1,39 γ 2,75; 1,37	Na 25 60 s β^- 4,0; 3,0; … γ 0,98; 0,58; 0,38; 1,61
10								Ne 20,183 σ 1			Ne 18 1,6 s β^+ 3,2	Ne 19 19,5 s β^+ 2,2 kein γ	Ne 20 90,8	Ne 21 0,26	Ne 22 8,9 σ 0,036	Ne 23 38 s β^- 4,4; 4,0; 2,4 γ 0,44; 1,65	Ne 24 3,4 m β^- 2,0; 1,1 γ 0,47; 0,88
9								F 19,00 σ 0,001			F 17 66 s β^+ 1,75 kein γ	F 18 1,87 h β^+ 0,65 K; kein γ	F 19 100 σ 0,009	F 20 11 s β^- 5,42 γ 1,63	F 21 5 s β^-		
8					O 16,000 σ 0,0002				O 14 72 s β^+ 1,84; 4,41 γ 2,30	O 15 2,05 m β^+ 1,73	O 16 99,759 σ 0,0002	O 17 0,037 $\sigma_{n\alpha}$ 0,5	O 18 0,204 σ 0,0002	O 19 29 s β^- 3,0; 4,5 γ 0,20; 1,37; …			14
7					N 14,008 σ 1,88			N 12 12 ms β^+ 16,7 $3\alpha \sim 4$	N 13 10,0 m β^+ 1,2 kein γ	N 14 99,63 σ_{np} 1,75 σ 0,10	N 15 0,37 σ 0,00002	N 16 7,4 s β^- 4,3; 10,3; 3,3 γ 6,13; 7,10; …	N 17 4,14 s β^- 3,7 n 1,0				
6			C 12,011 σ 0,003			C 9 β^+	C 10 19 s β^+ 2,1; … γ 0,72; 1,03	C 11 20,5 m β^+ 0,96; K kein γ	C 12 98,89 σ 0,003	C 13 1,11 σ 0,0009	C 14 5570 a β^- 0,158 kein γ	C 15 2,3 s β^- 4,5; 9,5 γ 5,3			12		
5			B 10,82 σ 755			B 8 0,78 s β^+ 14 2α 3	B 9 $3 \cdot 10^{-19}$ s P; (2α)	B 10 18,8 $\sigma_{n\alpha}$ 4010 σ 0,5	B 11 81,2 $\alpha \leq 0{,}05$	B 12 18 ms β^- 13,4; 9,0 γ 4,4 α 0,20	B 13 35 ms β^- kein n				40	Zr 91,22 σ 0,180	
4			Be 9,013 σ 0,010			Be 7 53 d K γ 0,48 σ_{np} 54000	Be 8 $< 4 \cdot 10^{-15}$ s 2α 0,09	Be 9 100 σ 0,01	Be 10 $2{,}7 \cdot 10^6$ a β^- 0,56 kein γ				10	39	Y 88,92 σ 1,3		
3	Li 6,940 σ 71				Li 5 $\sim 10^{-21}$ s P α 7,5; 8,3	Li 6 7,42 $\sigma_{n\alpha}$ 950 σ 0,028	Li 7 92,58 σ 0,033	Li 8 0,84 s β^- 13 2α 3,2; 7-9	Li 9 0,17 s $\beta^- \sim 8$ n, 2α		8			38	Sr 87,63 σ 1,16		
2	He 4,003 σ 0,007			He 3 0,00013 σ_{np} 5400	He 4 ~ 100 σ 0	He 5 $2 \cdot 10^{-21}$ s n 2,45; 3,4 $\alpha \sim 7$	He 6 0,83 s β^- 3,50				37	Rb 85,48 σ 0,70					Rb 79 ? 24 m β^+ γ 0,15;

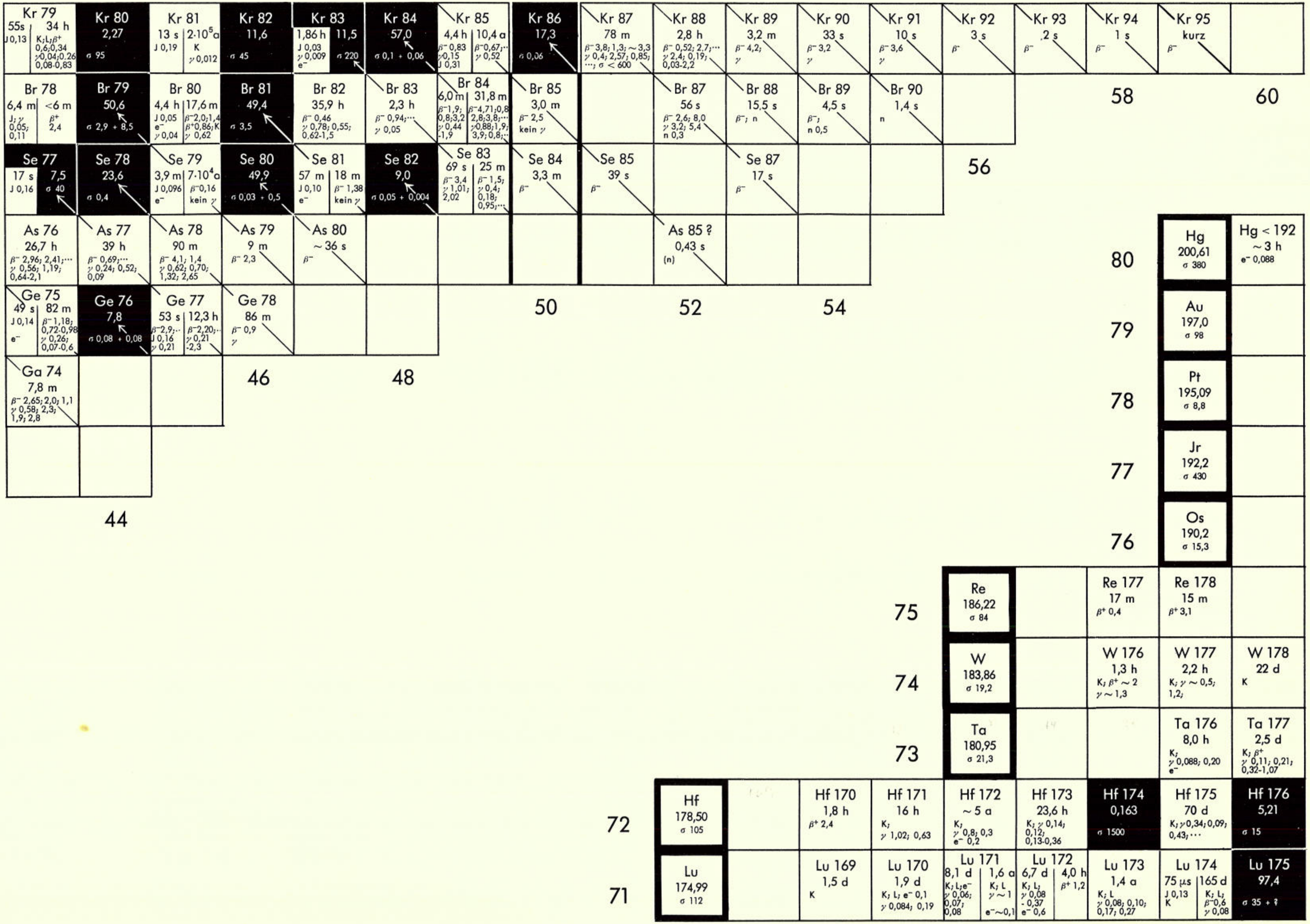
Si 29 4,71 σ 0,3	Si 30 3,12 σ 0,11	Si 31 2,62 h β⁻ 1,48; ··· γ 1,26	Si 32 ≥ 600 a β⁻ 0,1 kein γ			22					49	Jn 114,82 σ 190				Jn 107 33 m β⁺ ~ 2 γ 0,22	Jn 108 55 m β⁺ 1,4 J 0,25 γ 0,64; 0,33 0,88; 1,05	40 m β⁺ 3,5 γ 0,64	Jn 109 1,3 m J 0,66	4,3 h β⁺ 0,80; ··· K γ 0,21; 0,63; ···
Al 28 2,30 m β⁻ 2,87 γ 1,78	Al 29 6,6 m β⁻ 2,5; 1,4 γ 1,28; 2,43				20						48	Cd 112,41 σ 2450		Cd 104 59 m K; γ 0,084; 0,07; ···	Cd 105 55 m K; β⁺ 1,69; ··· γ 0,025-2,3; e⁻	Cd 106 1,22 σ 1	Cd 107 6,7 h K; β⁺ 0,32 γ 0,85		Cd 108 0,88
Mg 27 9,5 m β⁻ 1,75; 1,57 γ 0,84; 1,02; 0,18	Mg 28 21,3 h β⁻ 0,45 γ 0,032; 1,35; 0,95; 0,40					47	Ag 107,880 σ 62						Ag 102 16 m β⁺	Ag 103 1 h β⁺ 1,3; K γ 0,76; 0,55 e⁻	Ag 104 27 m β⁺ 2,7 γ 0,56; 0,12	Ag 105 40 d K; γ 0,35; 0,29; 0,06-0,65	Ag 106 24 m β⁺ 1,96; 1,45 K; β⁻ 0,36 γ 0,51	8,3 d K; γ 0,51; 0,22- 2,66	Ag 107 44 s J 0,09 e⁻	51,4 σ 44
Na 26 1,04 s β⁻ > 5			18	46	Pd 106,4 σ 8				Pd 98 17,5 m K γ 0,13	Pd 99 22 m β⁺ 2,0 γ 0,14; 0,28-0,67	Pd 100 4,1 d K γ 0,08;	Pd 101 8,5 h β⁺ 0,58; K; γ 0,29; 0,59; ···	Pd 102 1,0 σ 5	Pd 103 17 d K 0,51; e⁻ γ 0,05; 0,36; 0,50; ···	Pd 104 11,0	Pd 105 22,2	Pd 106 27,3		
				45	Rh 102,91 σ 156				Rh 96 11 m	Rh 97 35 m β⁺	Rh 98 8,7 m β⁺ 2,5 γ 0,65	Rh 99 16 d (?) β⁺; e⁻; γ 0,35; 0,088	4,7 h β⁺ 0,74; K γ 0,34; 0,62; ···	Rh 100 21 h β⁺ 2,6; 2,07; ··· K γ 0,53; 0,44; 0,3-2,4	Rh 101 ~5a γ 0,13; 0,19; 0,33; ···	4,52 d K γ 0,14; 0,15; 0,30 0,55; ···	Rh 102 210 d K; β⁻ 1,15 β⁺ 1,24; ··· γ 0,48; 1,1; 1,57; 1,88; 2,26	Rh 103 54 m J 0,04 e⁻	100 σ 12+140	Rh 104 4,4 m J 0,08 γ 0,56; ··· β⁻	42 s β⁻ 2,4; ··· γ 0,56; 1,24	Rh 105 45 s J 0,13 e⁻	36 h β⁻ 0,56; 0,27; 0,42 γ 0,31; 0,22 0,42; 0,55
	16	44	Ru 101,1 σ 2,56			Ru < 94 0,9 m β⁺ γ	Ru 94 1 h K	Ru 95 100 m β⁺ 1,2; K γ 0,34; 1,11; 0,15; 0,64	Ru 96 5,57 σ 0,21	Ru 97 2,9 d K, e⁻ γ 0,22; 0,33 0,11; 0,57	Ru 98 1,86	Ru 99 12,7	Ru 100 12,6	Ru 101 17,1	Ru 102 31,6 σ 1,44	Ru 103 40 d β⁻ 0,20; 0,13; 0,7; ··· γ 0,50; 0,6; 0,06; ··· e⁻	Ru 104 18,5 σ 0,7		
		43	Tc			Tc 92 4,3 m β⁺ 4,1 γ 1,3	Tc 93 44 m J 0,39 K; e⁻ γ 2,7	2,7 h K; β⁺ 0,8; 0,6 γ 1,3; 1,5; 2,0	Tc 94 53 m β⁺ 2,4; ··· K; γ 0,87; 1,85; 3,3; 2,7	Tc 95 60 d K; β⁺ 0,7; 0,5 J 0,04 γ 0,2-1,0	20 h K; γ 0,76; 1,1	Tc 96 52 m J 0,03 K; β⁺; e⁻	4,3 d K; γ 0,84; 0,77; 0,8; 1,1	Tc 97 91 d J 0,1 e⁻	2,6·10⁶a K kein γ	Tc 98 1,5·10⁶a β⁻ 0,3 γ 0,67; 0,77 σ 2,6	Tc 99 6,0 h J 0,140 0,142; e⁻	2·10⁵a β⁻ 0,29 kein γ σ 22	Tc 100 16 s β⁻ 3,38; 2,88; ~ 2,2 γ 0,54; 0,60; 0,7-1,8	Tc 101 14,0 m β⁻ 1,1; 1,3 γ 0,31; 0,13-0,94	Tc 102 4,5 m β⁻ 2,0 γ 0,47 - 1,98	5 s β⁻ 4,3	Tc 103 1,2 m β⁻ 2,3	
42	Mo 95,95 σ 2,7				Mo 90 6 h K; β⁺ 1,2 γ 0,25	Mo 91 64 s β⁺ 2,48; 2,78; 3,99 J 0,65 γ 1,5; 1,21	15,5 m β⁺ 3,3 kein γ	Mo 92 15,7 σ < 0,006 + < 0,3	Mo 93 6,9 h J 0,26 γ 1,48; 0,69; e⁻	> 2a K	Mo 94 9,3	Mo 95 15,7 σ 13,9	Mo 96 16,5 σ 1,2	Mo 97 9,5 σ 2,2	Mo 98 23,8 σ 0,45	Mo 99 67 h β⁻ 1,23; 0,45; ··· γ 0,18; 0,74; 0,14; ···	Mo 100 9,5 σ 0,2	Mo 101 14,6 m β⁻ 2,23; 0,6-1,6 γ 0,19; 0,08-2,1	Mo 102 11 m β⁻ 1	
41	Nb 92,91 σ 1,15				Nb 89 ~ 2 h β⁺	1,9 h β⁺ 2,85 kein γ	Nb 90 15 ms J 0,25	24 s J 0,12	14,6 h β⁺ 1,50 ··· K; γ 1,14 2,32; 0,14 ···	Nb 91 62 d J 0,11 K; e⁻; γ 1,19	lang K	Nb 92 13 h K γ 2,35	10 d K; γ 0,93 1,83; 0,90	Nb 93 12 a J 0,029 e⁻	100 σ 1,0	Nb 94 6,6 m J 0,04 β⁻ 1,3 γ 0,9 e⁻	1,8·10⁴a β⁻ 0,5 γ 0,87; 0,7 1,57; σ 15	Nb 95 90 h J 0,23	35 d β⁻ 0,16; 0,93 γ 0,76; ···	Nb 96 23 h β⁻ 0,7; 0,4 γ 0,77; 0,56; 1,08; 1,19; ···	Nb 97 1 m J 0,75 e⁻	74 m β⁻ 1,27 γ 0,67	Nb 98 26 m β⁻	Nb 99 3,8 m β⁻ 3,2		
			Zr 86 ~ 17 h K γ 0,24	Zr 87 1,6 h β⁺ 2,10; K γ 0,6; 0,3	Zr 88 85 d K γ 0,39 e⁻	Zr 89 4,4 m J 0,59 β⁺ 0,9; 2,4; K γ 1,5	79 h K; β⁺ 0,9	Zr 90 0,8 s J 2,3 γ 2,2	51,12 σ 0,1	Zr 91 11,22 σ 1,58	Zr 92 17,40 σ 0,25	Zr 93 9 · 10⁵a β⁻ 0,06; ··· σ < 4	Zr 94 17,57 σ 0,1	Zr 95 65 d β⁻ 0,40; 0,36; 0,89 γ 0,76; 0,73	Zr 96 2,79 σ 0,1	Zr 97 17 h β⁻ 1,91; 0,45 γ ~ 0,7-2,6		Zr 99 30 s β⁻		
Y 82 70 m β⁺ 2	Y 83 3,5 h	Y 84 3,7 h β⁺ 2,0; K γ	Y 85 5 h	Y 86 15 h β⁺ 1,8; 1,2; γ 1,93; 1,08; 0,18; 0,63	Y 87 14 h J 0,38 e⁻	80 h K; β⁺ 0,7 γ 0,48	Y 88 0,3 ms γ 0,4	105 d K; β⁺ 0,58 γ 1,85; 0,91; 2,76	Y 89 16 s J 0,91	100 σ 1,2	Y 90 64,8 h β⁻ 2,27; ··· e⁺ 0,72; γ 1,73 σ < 7	Y 91 50 m J 0,55 e⁻	58 d β⁻ 1,54; ··· γ 1,19	Y 92 3,7 h β⁻ 3,60; 1,2; ··· γ 0,94; 0,47; 0,07-2,4	Y 93 11 h β⁻ 3,1; ··· γ 0,27; 0,95; 0,46-2,1	Y 94 17 m β⁻ 5,4 γ 1,4	Y 95 10 m β⁻		Y 97 kurz β⁻		
Sr 81 29 m β⁺; K e⁻	Sr 82 26 d K γ 0,95; ~ 0,40; ~ 0,15	Sr 83 34 h β⁺ 1,2; K γ 0,04-0,16 e⁻	Sr 84 0,58 σ < 1 + 1,0	Sr 85 70 m J 0,007; 0,23; 0,22 K; γ 0,15	65 d K γ 0,51	Sr 86 9,99 σ 1,3 + ?	Sr 87 2,9 h J 0,39	7,14	Sr 88 82,29 σ 0,005		Sr 89 51 d β⁻ 1,46 kein γ σ 0,5	Sr 90 28 a β⁻ 0,54 kein γ σ 1,0	Sr 91 9,7 h β⁻ 1,09; 1,36; 2,67; ··· γ 0,55; 1,03; 0,75-1,4	Sr 92 2,6 h β⁻ 0,55; 1,5 γ 1,37; 0,44; 0,23	Sr 93 8,2 m β⁻	Sr 94 1,3 m β⁻	Sr 95 ~ 0,7 m β⁻		Sr 97 kurz β⁻		
Rb ≤ 80 8 d	Rb 81 31,5 m β⁺ 1,4 K J 0,09	4,7 h K; β⁺ 1,05; 0,33; 0,58 γ 1,1; 0,45	Rb 82 6,3 h β⁺ 0,78 K γ 0,78; 0,6-1,48	1,3 m β⁺ 3,15 kein γ	Rb 83 83 d K γ 0,52	Rb 84 21 m J 0,23; K; γ 0,46; γ 0,89	33 d K; β⁺ 0,8; 1,7 β⁻ 0,9; ··· γ 0,89; 1,9	Rb 85 72,2 σ 0,05 + 0,7	Rb 86 1,0 m J 0,56	18,6 d β⁻ 1,77; 0,7 γ 1,08	Rb 87 27,8 5 · 10¹⁰ a β⁻ 0,27 σ 0,1 kein γ	Rb 88 18 m β⁻ 5,3; 3,3; 2 γ 1,85; 0,91; 2,7; 1,39-4,9; σ 1,0	Rb 89 15 m β⁻ 3,9; 2,87 γ 1,05; 1,26 0,66-3,5	Rb 90 2,7 m β⁻ 6,9 γ 0,85; 3,4; 4,1; 4,4; 0,5-5,3	Rb 91 1,7 m β⁻ 4,6 γ	14 m β⁻ 3,0 γ	Rb 92 ~ 80 s β⁻	Rb 93 kurz β⁻	Rb 94 kurz β⁻	Rb 95 kurz β⁻		Rb 97 kurz β⁻	


Jn 110 5,0h 66 m
Jn 111 ~10m 2,8 d
Jn 112 21 m 14,5m
Jn 113 1 73 h 4,33
Jn 114 45ms 50d 72s
Jn 115 95,67 4,5h 6·10¹⁴a
Jn 116 2,5s 54m 15,9s
Jn 117 1,9 h 1,1 h
Jn 118 4,5 m 5,5 s
Jn 119 ~2m 18 m
Jn 120 ~55 s
? Jn 121 ? 11,5 m 32 m
Cd 109 1,3 a K
Cd 110 12,4
Cd 111 49 m 12,8
Cd 112 24,0
Cd 113 5,1 a 12,3
Cd 114 28,8
Cd 115 43 d 54 h
Cd 116 7,6
Cd 117 3,0 h 50 m
Cd 118 50 m
Cd 119 2,9 m 10 m
Cd 121 3,5 m
Ag 108 2,3 m
Ag 109 40 s 48,6
Ag 110 253 d 24 s
Ag 111 75 s 7,5 d
Ag 112 3,38 h
Ag 113 1,2 m 5,3 h
Ag 114 2 m 5 s
Ag 115 ~20 s 21 m
Ag 116 2,5 m
Ag 117 1,1 m
Pd 107 21s 7·10⁶ a
Pd 108 26,8
Pd 109 4,8 m 13,6 h
Pd 110 11,8
Pd 111 5,5 h 22 m
Pd 112 21 h
Pd 113 1,5 m
Pd 114 2,4 m kein γ
Pd 115 45 s
Rh 106 130m 30 s
Rh 107 23 m
Rh 108 17,5 s
Rh 109 ~9 m
Rh 110 ~3 s
Ru 105 4,5 h
Ru 106 1,0 a kein γ
Ru 107 4,8 m
Ru 108 4,4 m
Tc 104 18 m
Tc 105 10 m
Mo 105 < 2 m
64
66
68
70
72
74
76
78
Fr
87
Rn 222
Rn 204 3 m α 6,28
Rn 206 6,2 m K; α 6,25
Rn 207 10 m K; α 6,12
Rn 208 21 m K; α 6,14
86
At
At < 202 43 s α 6,50
At < 203 1,7 m α 6,35
At 203 7,1 m α 6,09
At 204 ~25 m K
At 205 22,7 m K; α 5,90
At 206 2,9 h K
At 207 1,8 h K; α 5,75
85
Po 210
Po 196 1,9 m α 6,14
Po 197 ? ~4 m α 6,04
Po 198 ? ~6 m α 5,94
Po 199 ~11 m α 5,85
Po 200 ~8 m α 5,77
Po 201 18 m K; α 5,67
Po 202 51 m K; α 5,57
Po 203 42 m K
Po 204 3,5 h K; α 5,35
Po 205 1,8 h K α 5,2
Po 206 8,8 d K; α 5,22; γ 0,06-1,32
84

80 82 84

		Fr 212 19 m K; α 6,39; 6,41; 6,34					Fr 217 < 2 s α 8,3	Fr 218 5 ms α 7,85	Fr 219 0,02 s α 7,30	Fr 220 28 s α 6,69	Fr 221 4,8 m α 6,30; 6,07; γ 0,22	Fr 222 1.5 m β⁻ α	Fr 223 AcK 22 m β⁻ 1,15 α 5,3; γ 0,05; 0,08; 0,22; 0,31		
Rn 209 30 m K; α 6,04	Rn 210 2,7 h K; α 6,04	Rn 211 16 h K; γ 0,68; 1,37; 0,03-1,80; α 5,78; 5,85; 5,61; γ 0,07; ...	Rn 212 23 m α 6,26			Rn 215 1 μs α 8,6	Rn 216 100 μs α 8,01	Rn 217 ~ 1 ms α 7,74	Rn 218 19 ms α 7,13; 6,53 γ 0,61	Rn 219 An 3,92 s α 6,82; 6,56; ... γ 0,27; 0,40; ...	Rn' 220 Tn 52 s α 6,28; 5,75 γ 0,54	Rn 221 25 m β⁻ α 6,0	Rn 222 Rn 3,8 d α 5,48 γ 0,51; σ 0,7		
At 208 1,7 h K; α 5,65; γ 0,66; 0,18 ... 6,2 h K	At 209 5,5 h K; α 5,64 γ 0,78; 0,55; 0,20; 0,09;	At 210 8,3 h K; α 5,35-5,52 γ 1,18; 0,25; 0,047-2,6	At 211 7,2 h K; L α 5,86 γ 0,06; 0,67	At 212 0,22 s α	At 213 < 2 s α 9,2	At 214 2 μs α 8,78	At 215 ~ 10^{-4} s α 8,00	At 216 ~ 300 μ s α 7,79	At 217 18 ms α 7,02	At 218 1,3 s α 6,63	At 219 0,9 m α 6,27 β⁻				138
Po 207 5,7 h K; β⁺; α 5,1 γ 0,99; 0,74; 0,1-2,06	Po 208 2,9 a K α 5,11 γ 0,28; 0,6	Po 209 103 a α 4,88 K; γ 0,26; 0,91;	Po 210 RaF 138,5 d α 5,30; ... γ 0,80	Po 211 25s α 7,1; 8,7; ... γ 0,56 1,06 0,52s AcC' α 7,43; ... γ 0,89 0,57	Po 212 ThC' 0,3 μs α 8,78	Po 213 4 μs α 8,34	Po 214 RaC' 160 μs α 7,68	Po 215 AcA 1,8 ms α 7,36 β⁻	Po 216 ThA 0,16 s α 6,77	Po 217 < 10 s α 6,54	Po 218 RaA 3,05 m α 6,00 β⁻				


Z
N
H 1,0080 σ 0,33
H 1 99,985 σ 0,33
H 2 0,015 σ 0,00057
H 3 12,26 a β⁻ 0,018
n 1 12 m β⁻ 0,78
0
1
2
3
4
6
Kr 83,80 σ 31
Kr 76 10 h
Kr 77 1,2 h
Kr 78 0,35
36
35
34
33
32
31
30
29
28
27
Br 79,916 σ 6,6
Br 74 40 m
Br 75 1,6 h
Br 76 17,5 h
Br 77 57 h
Se 78,96 σ 12,3
Se 70 44 m
Se 71 4,5 m
Se 72 8,5 d
Se 73 7,1 h 44m
Se 74 0,93
Se 75 120 d
Se 76 9,1
As 74,91 σ 4,3
As 68 ~ 7 m
As 69 15 m
As 70 50 m
As 71 60 h
As 72 26 h
As 73 76 d
As 74 18 d
As 75 17 ms 100
Ge 72,60 σ 2,45
Ge ? 14 d
Ge 66 ~ 2,5 h
Ge 67 21 m
Ge 68 275 d
Ge 69 40,4 h
Ge 70 20,5
Ge 71 11 d
Ge 72 27,4
Ge 73 0,53 s 7,8
Ge 74 36,5
Ga 69,72 σ 2,77
Ga 64 2,6 m
Ga 65 8 m ? 15 m
Ga 66 9,4 h
Ga 67 78 h
Ga 68 68 m
Ga 69 60,1
Ga 70 21 m
Ga 71 39,9
Ga 72 14,1 h
Ga 73 5 h
Zn 65,38 σ 1,06
Zn 60 2,1 m
Zn 61 1,5 m
Zn 62 9 h
Zn 63 38 m
Zn 64 48,9
Zn 65 245 d
Zn 66 27,8
Zn 67 4,1
Zn 68 18,6
Zn 69 13,9 h 59 m
Zn 70 0,63
Zn 71 3 h 2,2 m
Zn 72 49 h
Cu 63,54 σ 3,77
Cu 58 9,5 m 3,3 s
Cu 59 81 s
Cu 60 24 m
Cu 61 3,3 h
Cu 62 9,9 m
Cu 63 69,0
Cu 64 12,8 h
Cu 65 31,0
Cu 66 5,1 m
Cu 67 61,6 h
Cu 68 32 s
Ni 58,71 σ 4,8
Ni 56 6,4 d
Ni 57 36 h
Ni 58 68,0
Ni 59 7,5 · 10⁴ a
Ni 60 26,2
Ni 61 1,1
Ni 62 3,7
Ni 63 125 a
Ni 64 1,0
Ni 65 2,6 h
Ni 66 55 h
Co 58,94 σ 37,0
Co 54 0,18 s
Co 55 18 h
Co 56 77 d
Co 57 267 d
Co 58 9 h 71 d
Co 59 100
Co 60 10,5 m 5,2 a
Co 61 1,65 h
Co 62 1,6 m 13,9m
Co 63 1,4 h
Co 64 2,0 m 7,8m
28
30
32
34
36
38
40
42
Z
N


Kr 79 55s 34 h J 0,13 K; L; β+ 0,6; 0,34 γ 0,04; 0,26 0,08-0,83
Kr 80 2,27 σ 95
Kr 81 13 s 2·10⁵a J 0,19 K γ 0,012
Kr 82 11,6 σ 45
Kr 83 1,86 h 11,5 J 0,03 γ 0,009 e⁻ σ 220
Kr 84 57,0 σ 0,1 + 0,06
Kr 85 4,4 h 10,4 a β⁻ 0,83 γ 0,15 J 0,31 β⁻ 0,67; γ 0,52
Kr 86 17,3 σ 0,06
Kr 87 78 m β⁻ 3,8; 1,3; ~3,3 γ 0,4; 2,57; 0,85; ...; σ < 600
Kr 88 2,8 h β⁻ 0,52; 2,7; ... γ 2,4; 0,19; 0,03-2,2
Kr 89 3,2 m β⁻ 4,2; γ
Kr 90 33 s β⁻ 3,2 γ
Kr 91 10 s β⁻ 3,6 γ
Kr 92 3 s β⁻
Kr 93 2 s β⁻
Kr 94 1 s β⁻
Kr 95 kurz β⁻
Br 78 6,4 m <6 m J; γ 0,05; 0,11 β+ 2,4
Br 79 50,6 σ 2,9 + 8,5
Br 80 4,4 h 17,6 m J 0,05 e⁻ γ 0,04 β⁻ 2,0; 1,4 β+ 0,86; K γ 0,62
Br 81 49,4 σ 3,5
Br 82 35,9 h β⁻ 0,46 γ 0,78; 0,55; 0,62-1,5
Br 83 2,3 h β⁻ 0,94; ... γ 0,05
Br 84 6,0 m 31,8 m β⁻ 1,9; 0,8; 3,2 γ 0,44 -1,9 β⁻ 4,7; 0,8 2,8; 3,8; ... γ 0,88; 1,9; 3,9; 0,8; ...
Br 85 3,0 m β⁻ 2,5 kein γ
Br 87 56 s β⁻ 2,6; 8,0 γ 3,2; 5,4 n 0,3
Br 88 15,5 s β⁻; n
Br 89 4,5 s β⁻; n 0,5
Br 90 1,4 s n
Se 77 17 s 7,5 J 0,16 σ 40
Se 78 23,6 σ 0,4
Se 79 3,9 m 7·10⁴a J 0,096 e⁻ β⁻ 0,16 kein γ
Se 80 49,9 σ 0,03 + 0,5
Se 81 57 m 18 m J 0,10 e⁻ β⁻ 1,38 kein γ
Se 82 9,0 σ 0,05 + 0,004
Se 83 69 s 25 m β⁻ 3,4 γ 1,01; 2,02 β⁻ 1,5; γ 0,4; 0,18; 0,95; ...
Se 84 3,3 m β⁻
Se 85 39 s β⁻
Se 87 17 s β⁻
As 76 26,7 h β⁻ 2,96; 2,41; ... γ 0,56; 1,19; 0,64-2,1
As 77 39 h β⁻ 0,69; ... γ 0,24; 0,52; 0,09
As 78 90 m β⁻ 4,1; 1,4 γ 0,62; 0,70; 1,32; 2,65
As 79 9 m β⁻ 2,3
As 80 ~36 s β⁻
As 85 ? 0,43 s (n)
Ge 75 49 s 82 m J 0,14 e⁻ β⁻ 1,18; 0,72-0,98 γ 0,26; 0,07-0,6
Ge 76 7,8 σ 0,08 + 0,08
Ge 77 53 s 12,3 h β⁻ 2,9; ... J 0,16 γ 0,21 β⁻ 2,20; ... γ 0,21 -2,3
Ge 78 86 m β⁻ 0,9 γ
Ga 74 7,8 m β⁻ 2,65; 2,0; 1,1 γ 0,58; 2,3; 1,9; 2,8
44
46
48
50
52
54
56
58
60
80
Hg 200,61 σ 380
Hg < 192 ~3 h e⁻ 0,088
79
Au 197,0 σ 98
78
Pt 195,09 σ 8,8
77
Jr 192,2 σ 430
76
Os 190,2 σ 15,3
75
Re 186,22 σ 84
Re 177 17 m β+ 0,4
Re 178 15 m β+ 3,1
74
W 183,86 σ 19,2
W 176 1,3 h K; β+ ~2 γ ~1,3
W 177 2,2 h K; γ ~0,5; 1,2;
W 178 22 d K
73
Ta 180,95 σ 21,3
Ta 176 8,0 h K; γ 0,088; 0,20 e⁻
Ta 177 2,5 d K; β+ γ 0,11; 0,21; 0,32-1,07
72
Hf 178,50 σ 105
Hf 170 1,8 h β+ 2,4
Hf 171 16 h K; γ 1,02; 0,63
Hf 172 ~5 a K; γ 0,8; 0,3 e⁻ 0,2
Hf 173 23,6 h K; γ 0,14; 0,12; 0,13-0,36
Hf 174 0,163 σ 1500
Hf 175 70 d K; γ 0,34; 0,09; 0,43; ...
Hf 176 5,21 σ 15
71
Lu 174,99 σ 112
Lu 169 1,5 d K
Lu 170 1,9 d K; L; e⁻ 0,1 γ 0,084; 0,19
Lu 171 8,1 d 1,6 a K; L; e⁻ γ 0,06; 0,07; 0,08 K; L γ ~1 e⁻ ~0,1
Lu 172 6,7 d 4,0 h K; L; γ 0,08 - 0,37 e⁻ 0,6 β+ 1,2
Lu 173 1,4 a K; L γ 0,08; 0,10; 0,17; 0,27
Lu 174 75 µs 165 d J 0,13 K K; L; β⁻ 0,6 γ 0,08
Lu 175 97,4 σ 35 + ?

Kr 97 ~1 s β^-				83	Bi 209,00 σ 0,032				Bi ⩽ 198 1,7 m α 6,2	Bi 198 7 m K; α 5,83	Bi 199 ~ 25 m K; α 5,47	Bi 200 35 m K; γ 0,46; 1,03	Bi 201 1,0 h | 1,85 h K; α 5,15 | K	Bi 202 30 m | 1,5 h | γ 0,42; 0,96; K	Bi 203 12 h K; β^+ 1,35;0,74 α 4,85 γ 0,06-1,9	Bi 204 11,0 h K; γ 0,37; 0,89; 0,67-2,1	Bi 205 14 d K; β^+ 0,93 γ 1,76;0,70;0,99; 0,57; 1,87; …
	62			82	Pb 207,21 σ 0,17			Pb 195 17 m K; γ 0,45	Pb 196 37 m K; γ 0,25; 0,19; 0,24	Pb 197 42 m | <42 m J 0,23 K | β^+ ?; K; γ 0,385; 0,387	Pb 198 2,4 h γ 0,17; 0,29; 0,37; 0,12-0,4 K	Pb 199 12 m | 1,5 h J 0,42 | β^+ 2,8; K; γ 0,37; 0,35;0,72	Pb 200 21 h K; γ 0,15; 0,14; 0,24; 0,27; 0,03-0,45	Pb 201 61 s | 9,4 h J 0,63 | β^+ ~2,5; K γ 0,33; 0,36-1,1	Pb 202 3,6 h | ~3 · 10^5a K; J 0,96; … γ 0,15-0,49 | L	Pb 203 6,1 s | 52 h J 0,83 | γ 0,28; 0,40; 0,68; K	Pb 204 1,37 67 m | 1,4·10^{17}a J 0,91; 0,62 γ 0,38; 0,90;0,29 | α 2,6 σ 0,8
				81	Tl 204,39 σ 3,3				Tl 195 3,5 s | 1,2 h J 0,099 γ 0,38; 0,39 | K; γ 0,037	Tl 196 1,8 h γ 0,43	Tl 197 0,55 s | 2,7 h J 0,22; γ 0,38; 0,39 | K; γ 0,13; 0,15;0,17	Tl 198 1,8 h | 5,3 h J 0,26;0,28 γ 0,05-0,64; K | γ 0,2-1,44 K	Tl 199 42 ms | 7,4 h J 0,37 | γ 0,05 -0,49; K	Tl 200 26 h K; β^+ 1,05;1,44;… γ 0,37; 1,21; 0,12-1,52	Tl 201 5 ms | 72 h γ ~0,9 | γ 0,17; 0,14; 0,03; K	Tl 202 12 d K; L γ 0,44; e^-	Tl 203 29,5 σ 8
Hg < 195 0,7 m α 5,6		Hg 187 23 h γ 0,13; 0,16		Hg 189 23 m β^+ od. K kein α kein γ	Hg 190 90 m K; e^-	Hg 191 57 m K; e^- γ 0,25;…	Hg 192 6,3 h K; β^+ 1,2 γ 0,031-0,28	Hg 193 11 h | 6 h β^+ 2,22; 1,17;0,42 J 0,1; K γ 0,5-1,65 | γ 0,57; 0,86; 0,92; K	Hg 194 0,4 s | ~130 d J ? γ 0,05; 0,13 | K kein γ	Hg 195 40 h | 9,5 h K; e^- J 0,12;… γ 0,56; 0,47;1,03 | K; e^- γ 0,06; 0,78;0,2 -1,15	Hg 196 0,15 σ 3100	Hg 197 25 h | 65 h J 0,17 K; e^- γ 0,13 | K; e^- γ 0,078; 0,19	Hg 198 10,0	Hg 199 43 m | 16,9 J 0,37 γ 0,16 e^- | σ 2500	Hg 200 23,1 σ < 60	Hg 201 13,2 σ < 60	Hg 202 29,8 σ 4
		Au 186 ? ~ 15 m K	Au ≤ 187 4,3 m K; β^+ α 5,1	Au 188 4,5 m β^+ kein α	Au 189 42 m K; γ 0,29; 0,14		Au 191 3 h K γ 0,30;0,05-0,6	Au 192 4,8 h K; β^+ 1,9 γ 0,32; 0,30; 0,14-1,16	Au 193 3,9 s | 17 h J 0,03; 0,29 γ 0,26 | K; γ 0,19;0,26 0,01-0,49	Au 194 39 h K; β^+ 1,55; 1,22 γ 0,33; 0,29; 0,6-2,3; e^-	Au 195 30 s | 180 d J 0,06; 0,32; γ 0,26; e^- | K; e^- γ 0,1; 0,03;0,14	Au 196 14 h | 5,6 d K od. J | K; β^- 0,27 γ 0,35; 0,33;0,43	Au 197 7,4 s | 100 J 0,13; 0,41 γ 0,28 | σ 96	Au 198 2,7 d β^- 0,96;0,28;1,37 γ 0,42; 0,68; 1,09 σ 26000	Au 199 3,15 d β^- 0,30;0,25;0,46 γ 0,16;0,21; 0,05 σ 30	Au 200 48 m β^- 2,2; 0,6 γ 0,39; 1,23; 1,36	Au 201 26 m β^- 1,5 γ 0,55
			Pt 186 ? 2,5 h K	Pt 187 ? 3 h K	Pt 188 10 d K; γ 0,19; 0,28; 0,40	Pt 189 11 h K γ 0,14; …	Pt 190 0,0127 6 · 10^{11}a α 3,30	Pt 191 3,0 d K; e^- γ 0,53; 0,36; 0,41; 0,05-0,6	Pt 192 0,78 ~ 10^{15}a α ~ 2,6	Pt 193 4,4 d | lang J 0,14; 0,013 | L	Pt 194 32,9 σ ? - 1,2	Pt 195 3,5 d | 33,8 J 0,13 γ 0,03; 0,099 | σ 27	Pt 196 25,2 σ 0 - 0,8	Pt 197 1,4 h | 19 h J 0,34 e^- | β^- 0,67; 0,48;0,47 γ 0,08; 0,19;0,28	Pt 198 7,19 σ 4	Pt 199 30 m β^- 1,7;1,3;1,1;… γ 0,07-0,96 σ 15	Pt 200 11,5 h β^-
Jr ? 19 m K	Jr ? 3 h K; γ 0,12		Jr 185 15 h K γ 0,04; 0,06; 0,10; 0,25	Jr 186 16 h K; β^+ γ 0,14;0,30;0,44; 0,63; 0,77; 0,92	Jr 187 13 h K; γ 0,03-0,98; e^-	Jr 188 41 h K; β^+ 2 γ 0,16;0,63; 0,48 0,3-2,18; e^-	Jr 189 11 d K; γ 0,07; 0,03-0,25	Jr 190 3 h | 11 d K; β^+ 2,0 γ 0,19; 0,36; 0,51;0,62 | K; γ 0,19; 0,36-1,3	Jr 191 4,53 s | 38,5 J 0,042 γ 0,13 e^-; K | σ 260 + 700	Jr 192 1,4 m | 74 d J 0,057 e^- β^- | β^- 0,67;… K; γ 0,31 0,47;0,14 -1,06	Jr 193 12 d | 61,5 J 0,08 | σ 130	Jr 194 19 h β^- 2,24; 1,9;… γ 0,33; 0,64; 0,29-2,0	Jr 195 2,3 h β^- 1,2; 2,1;… γ 0,42; 0,66; 0,88; > 1	Jr 196 < 5 h β^-	Jr 197 7 m β^- 1,6; … γ 1,8	Jr 198 50 s β^- 3,6 γ 0,78	
Os 181 23 m K γ 0,166; 0,174	Os 182 21,9 h K γ 0,51; …	Os 183 10 h | 13,5 h J 0,17 K; γ 1,11; 1,03;0,85 0,50 | γ 0,11; 0,15; 0,17; 0,38 K	Os 184 0,018 σ < 200	Os 185 94 d K; γ 0,65; 0,88; 0,87; …	Os 186 1,59	Os 187 39 h | 1,64 J ? K	Os 188 26 d ? | 13,3 J ? K	Os 189 5,7 h | 16,1 J 0,03	Os 190 10 m | 26,4 J 0,04 γ 0,19;0,36 0,50; 0,61 | σ 8	Os 191 14 h | 14,6 d J 0,07 | β^- 0,14 γ 0,042; 0,13;0,08 0,19	Os 192 41,0 σ 1,6	Os 193 31,5 h β^- 1,13; 1,05; 0,67; … γ 0,07; 0,14; 0,46; 0,56; … σ 600	Os 194 ~ 2 a β^-	Os 195 6,5 m β^- 2			122
Re 180 2,4 m | 18 m | 19 h β^+ 1,1; K γ 0,11; 0,88 | K γ 0,23 0,28 | β^+ 1,9	Re 181 20 h K; γ 0,37	Re 182 13 h | 64 h K; γ 0,07 -1,23; ~ 1 | K; γ 0,02-1,23; e^-	Re 183 70 d K; γ 0,041-0,41	Re 184 50 d | 2,2 d K; e^- γ 0,89;0,78 0,1-0,6 | K; e^- γ 0,04; 0,16	Re 185 37,1 σ 100	Re 186 ~1 h | 89 h ? | β^- 1,07; 0,93; … γ 0,14-0,77 K; γ 0,12	Re 187 62,9 ~ 5 · 10^{10}a β^- < 0,008 σ 75	Re 188 20 m | 17 h J 0,10 γ 0,06 e^- | β^- 2,12; 2,0; … γ 0,16; 0,63;0,48 0,5-1,96	Re 189 ? 10 m | ? ~200 d β^- 1,8 | β^- 0,2 γ 1	Re 190 3 m β^- 1,7 γ 0,19; 0,36; 0,56; 0,4-0,8		Re ? ≥ 5 a β^- 0,75			120		
W 179 ~7 m | 40 m J ? 0,22 | γ 0,03 K	W 180 0,14 5 ms | ~10^{17}a? J ~0,5 γ 0,35 0,2 | α 3 ? σ 10	W 181 14 μs | 145 d J 0,37 K | K; L γ 1,37; 0,15	W 182 26,2 σ 0,5 + 20	W 183 5,5 s | 14,3 J; γ 0,11;0,16 | σ 11	W 184 30,7 σ 2,1	W 185 1,7 m | 70 d J γ 0,13; 0,16 | β^- 0,43 kein γ	W 186 28,7 σ 34	W 187 24,0 h β^- 0,63;1,33;0,34 γ 0,69; 0,48; 0,072-0,87; σ 90	W 188 69,5 d β^-				118				99
Ta 178 9,4 m | 2,1 h K; β^+ 0,88 γ 0,93; 1,35 e^- 0,08 | K; β^+ ~ 1 γ 0,33; 0,21; 0,43; …	Ta 179 ~ 600 d K; L e^- 0,12	Ta 180 0,012 8,1 h | 2·10^{13}a K; β^- 0,71 0,61 γ 0,09; 0,10; 0,4 | K β^+	Ta 181 0,33 s | 99,988 J <0,02 | σ 0,03 + 19	Ta 182 16 m | 115 d J 0,18 e^- β^- 0,6 | β^- 0,51;… γ 1,12; 1,19;0,15 -1,16 σ 17000	Ta 183 5,0 d β^- 0,62; … γ 0,25; 0,35; 0,31; 0,14-0,3	Ta 184 8,7 h β^- 1,26; 0,15 γ 0,40; 0,89; 0,24 1,18; 0,11-0,78	Ta 185 49 m β^- 1,7; ~ 0,15 γ 0,18; 0,13; 0,24; e^-	Ta 186 10 m β^- 2,2 γ 0,20; 0,73; 0,12-1,2			116						98
Hf 177 18,56 σ 380	Hf 178 4,8 s | 27,10 J 0,09 γ 0,09 -0,43 | σ 75	Hf 179 19 s | 13,75 J 0,16 γ 0,22 e^- | σ 65	Hf 180 5,5 h | 35,22 J 0,06 γ 0,44;0,50 0,09-0,33 | σ 10	Hf 181 45 d β^- 0,41 γ 0,48; 0,13; 0,004-0,62		Hf 183 64 m β^- ~ 1,4 γ			114								97
Lu 176 2,6 3,7 h | 2,2·10^{10}a β^- 1,1; 1,2; γ 0,09 | β^- 0,42; γ 0,31; 0,20 … σ 4000	Lu 177 6,8 d β^- 0,50; 0,18; 0,39; … γ 0,21; 0,11 0,07-0,32	Lu 178 19 m β^- γ 0,34; 0,45; …	Lu 179 ~ 5 h β^-											96	Cm		Cm 238 2,3 h K; α 6,50

Bi 206 6,3 d K; e^- γ 0,80; 0,88; 0,52 1,72; 0,11-1,6	Bi 207 8,0 a K; γ 0,57; 1,77; 1,06; 1,43; 2,5	Bi 208 2,7 ms | $3\cdot10^4$ a γ 0,5; | γ 2,61 0,93 | K	Bi 209 100 $2\cdot10^{17}$ a α 3,0 (?) σ 0,019 + 0,014	Bi 210 Ra E 5,0 d | $2{,}6\cdot10^6$ a β^- 1,17 | α 4,94 α; kein γ | β^-	Bi 211 Ac C 2,15 m α 6,62; 6,27 β^-; γ 0,35; e^-	Bi 212 Th C 60,5 m α 6,05; 6,09 ... β^- 2,27; 0,08-1,6 γ 0,04-2,20	Bi 213 47 m β^- 1,39; 0,96 γ 0,43 α 5,9	Bi 214 Ra C 19,7 m β^- 1,5; 3,2; ... α 5,5 ...; γ 0,61 1,12; 1,76; 0,5-3,0	Bi 215 8 m β^-		
Pb 205 5 ms | $\sim5\cdot10^7$ a J 0,99 | L kein γ	Pb 206 25,0 σ 0,025	Pb 207 0,85 s | 21,2 J 1,06; | σ 0,70 γ 0,57 e^-	Pb 208 52,4 σ 0,0006	Pb 209 3,3 h β^- 0,62 kein γ	Pb 210 Ra D 19,4 a β^- 0,018; 0,065 γ 0,047	Pb 211 Ac B 36,1 m β^- 1,4; 0,5 γ 0,83; 0,06-0,76	Pb 212 Th B 10,6 h β^- 0,34; 0,58 γ 0,24; 0,12; 0,2-0,4		Pb 214 Ra B 26,8 m β^- 0,7; ... γ 0,35; 0,30; 0,24; ...		
Tl 204 65 µs | 3,56 a γ 0,41; | β^- 0,76 0,71 | K 0,29	Tl 205 70,5 σ 0,1	Tl 206 Ra E'' 4,2 m β^- 1,51 kein γ	Tl 207 Ac C'' 4,78 m β^- 1,45 γ 0,89	Tl 208 Th C'' 3,1 m β^- 1,79; 2.38; ... γ 2,6; 0,58; 0,51 0,86	Tl 209 2,2 m β^- 1,99 γ 0,12; 0,45; 1,56	Tl 210 Ra C'' 1,32 m β^- 1,96; n; γ 0,30; 0,78; 2,36				
Hg 203 47 d β^- 0,21 γ 0,28 e^-	Hg 204 6,8 σ 0,4	Hg 205 5,1 m β^- 1,8 γ 0,20										
Au 202 ~ 25 s β^-	Au 203 55 s β^- 1,9 γ 0,69											

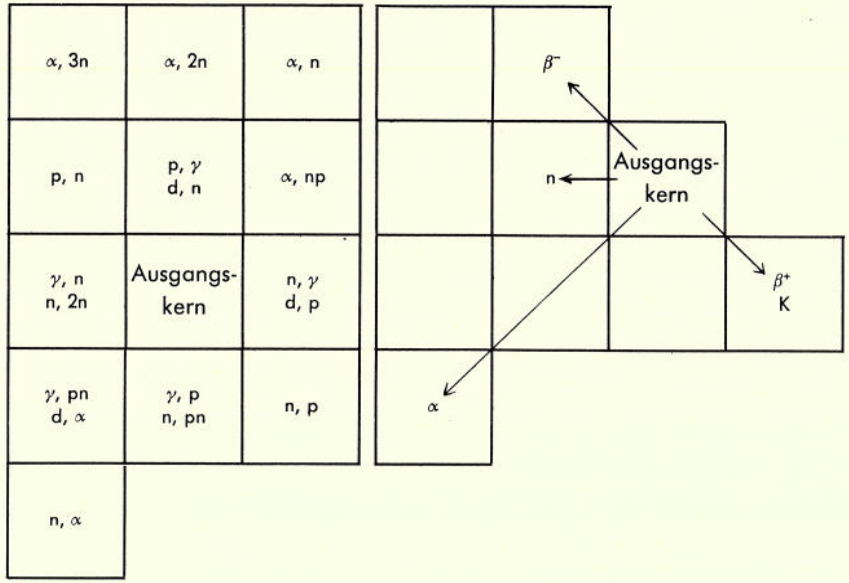
136 132 134 128 130 126 124 102 101 100

					No				No 254 3 s α							
					Md						Md 255 ~ 30 m α 7,34 K	Md 256 ~ 1,5 h K				
			Fm		Fm 248, 249 kurz α		Fm 250 30 m α 7,43 K	Fm 251 7 h K; α 6,89	Fm 252 30 h α 7,05 Sp	Fm 253 > 10 d | 4,5 d ? | K; α 6,85 | α 6,94	Fm 254 3,24 h α 7,20; γ 0,042; 0,098; Sp	Fm 255 21,5 h α 7,03 γ 0,055; 0,082 σ < 100	Fm 256 3,1 h Sp			
Es				Es 246 kurz K	Es 247 7,3 m α 7,35 K ?	Es 248 25 m K α 6,87	Es 249 2 h K; α 6,76	Es 250 8 h K; kein α	Es 251 1,5 d K; α 6,48	Es 252 ~ 140 d α 6,64 kein β^-	Es 253 20 d α 6,64; 6,60; 6,55; ...; σ 300 γ 0,042; 0,05; 0,39; Sp	Es 254 37 h | 480 d β^- 1,1; | α 6,44 ... | γ 0,062 K; Sp | γ 0,68 | σ < 45	Es 255 24 d β^- σ 40	Es 256 kurz β^-		
Cf			Cf 244 25 m α 7,17 K ?	Cf 245 44 m K; α 7,11	Cf 246 36 h α 6,75; 6,71; ... γ 0,044; 0,10; 0,15; e^-; Sp	Cf 247 2,5 h K; γ 0,30; 0,42; 0,46	Cf 248 350 d α 6,26 Sp	Cf 249 360 a α 5,81; 5,93; 6,20; σ 270; σ_f 600 γ 0,39; 0,34; 0,26; ...; Sp	Cf 250 10,9 a α 6,03; 5,98 γ 0,043; Sp; σ 1500	Cf 251 ~ 800 a α γ 0,18 σ 3000	Cf 252 2,6 a α 6,11; 6,07 γ 0,42; 0,10 Sp; σ 30	Cf 253 17 d β^- 0,27; 0,17	Cf 254 56 d Sp σ < 2			
Bk			Bk 243 4,5 h K; α 6,55; 6,72; 6,20; γ 0,74; 0,84; 0,96; ...	Bk 244 4,4 h K; α 6,66 γ 0,90; 0,2-1,72	Bk 245 5,0 d K; L γ 0,25; 0,38; .. α 6,17; 6,37; 5,89	Bk 246 1,8 d K γ 0,80; 1,09	Bk 247 $\sim10^4$ a α 5,50; 5,67; 5,30 γ 0,085; 0,26	Bk 248 23 h β^- 0,67 K	Bk 249 314 d β^- 0,11; γ 0,32; Sp; α 5,42; 5,03 σ 500	Bk 250 3,1 h β^- 0,9; 1,9 γ 1,0						
Cm 239 2,9 h K γ 0,19	Cm 240 27 d α 6,25 Sp	Cm 241 35 d K; α 5,95 γ 0,45; 0,59; ...	Cm 242 162 d α 6,11; 6,07; ... γ 0,044; 0,10; 0,16; 0,56; 0,60; ...; σ 20; Sp	Cm 243 35 a α 5,78; 5,74; 5,99; ...; K γ 0,28; 0,23; 0,21; ... σ 250	Cm 244 18 a α 5,80; 5,76; ... γ 0,043; ... Sp; σ 15	Cm 245 $8\cdot10^3$ a α 5,36; 5,45 γ 0,17; 0,13 σ 200; σ_f 1800	Cm 246 6600 a α 5,36 Sp; σ 15	Cm 247 $> 4\cdot10^7$ a α σ 180	Cm 248 $5\cdot10^5$ a α 5,05 Sp; σ 6	Cm 249 64 m β^- 0,86	Cm 250 > 130 a α Sp					

156 158

Nuklidbildung
durch Kernreaktionen

Kernumwandlung
durch radioaktive Zerfälle



Z \ N	82	84	86
67			Ho 164,94 σ 64
66	Dy 162,51 σ 950	Dy 149 ~ 8 m K;	Dy 150 7 m α 4,2	Dy 151 19 m α 4,1	Dy 152 2,3 h α 3,66
65	Tb 158,93 σ 44	Tb ? > 17 h β⁺ 3,1 γ	Tb 149 4,1 h α 3,95 K {?}	Tb 151 20 h K; α 3,4 γ 0,11; 0,18; 0,19-0,29
64	Gd 157,26 σ 46000	Gd ? 70 d γ 0,12; 0,64; 0,75	Gd 147 29 h K; γ 0,23; 0,4; 0,14-1,3	Gd 148 130 a α 3,2	Gd 149 9,3 d K; α 3,0 γ 0,15; 0,3; 0,11-0,94	Gd 150 > 10^5 a α 2,7
63	Eu 152,0 σ 4300	Eu 144 18 m β⁺ 2,4	Eu 145 5 d K γ 0,63; 0,66; 0,73; 0,89	Eu 146 38 h K; γ	Eu 147 24 d K; L; e⁻ 0,2 γ 0,12; 0,21 α 2,9	Eu 148 54 d K; e⁻ γ 0,57; 1,0	Eu 149 120 d K; L γ 0,30; 0,57
62	Sm 150,35 σ 5600	Sm 142 72 m β⁺; K	Sm 143 8,5 m β⁺ 2,3 kein γ	Sm 144 3,02 σ 0,03	Sm 145 ~ 340 d K 0,53 γ 0,061; 0,49	Sm 146 ~ 5 · 10^7 a α 2,5	Sm 147 14,87 1,2 · 10^{11} a α 2,18 σ 90	Sm 148 11,22

Z ↑ N →

70		Yb 173,04 σ 36			Yb ? ~ 13 d J 0,08			Yb 165 ? 74 m β+ 2,4	Yb 166 54 h K; γ 0,11; 0,14	Yb 167 18 m K; γ 0,12; 0,18 ?; 0,33 ?	Yb 168 0,135 σ 11000	Yb 169 31 d K; L γ 0,064; 0,20; 0,01-0,31	Yb 170 3,14	Yb 171 kurz 14,40 J 0,076	Yb 172 21,90	Yb 173 16,2	Yb 174 31,6 σ 60	
69		Tm 168,94 σ 127							Tm 165 29 h K; γ 0,047-0,36	Tm 166 7,7 h β+ 2,1; K γ 0,08; 0,18; 0,15-0,22	Tm 167 9,6 d K; γ 0,057; 0,72; 0,12-0,5	Tm 168 87 d K; L β− 0,5 ? γ 0,08; 0,19; 0,20; 0,1-0,83	Tm 169 100 σ 130	Tm 170 127 d β− 0,95; 0,87 K; γ 0,084 σ 150	Tm 171 1,9 a β− 0,097; 0,03 γ 0,067; e−	Tm 172 64 h β− 1,5 γ 0,08-1,8		
68		Er 167,27 σ 173			Er 160 29 h K	Er 161 3 h K; β+ 1,2 γ 0,82; 1,12; ···	Er 162 0,136	Er 163 75 m K; γ 0,43; 1,10	Er 164 1,56	Er 165 10 h K; e− 0,1; ···	Er 166 33,4 σ 45	Er 167 2,5 s J 0,21 / 22,9 σ 620	Er 168 27,1 σ 2	Er 169 9,0 d β− 0,34 γ 0,008	Er 170 14,9 σ 9	Er 171 7,8 h β− 1,11; 1,52; 1,40 γ 0,31; 0,30; 0,11; ...	Er 172 50 h β−	
	Ho ? ~ 4 m α 4,2	Ho 156 ~ 1 h K; γ 0,14			Ho 159 ~ 33 m K γ 0,13; 0,18; 0,25; 0,31	Ho 160 5 h J 0,06 / 28 m β+ 1,3; K; γ 0,09-1,7	Ho 161 2,5 h K; γ 0,026-0,18	Ho 162 67 m K; γ 0,038-0,28	Ho 163 ? 0,8 s γ 0,30	Ho 164 37 m K; β− 0,99 J ? 0,05 γ 0,073; 0,09; 0,04	Ho 165 100 σ > 0,007 + 60	Ho 166 >30a β− 0,18 0,28; 1,1 γ 0,08 -0,84 / 27,2 h β− 1,85; 1,77; ... γ 0,08; 1,38; 0,97-1,62	Ho 167 3,0 h β− 1,0; 0,28 γ 0,35; 0,70		Ho 169 1,6 h β−		
Dy 153 5 h α 3,48	Dy 154 13 h α 3,37	Dy 155 10 h K; γ 0,23	Dy 156 0,057	Dy 157 8,2 h K; γ 0,06-0,33	Dy 158 0,100	Dy 159 134 d K; L γ 0,058	Dy 160 2,35	Dy 161 19,0 σ 580	Dy 162 25,5 σ 140	Dy 163 24,9 σ 120	Dy 164 28,1 σ 510 + 2100	Dy 165 1,3m J 0,11; β− ~ 1 γ 0,36; 0,16; 0,5 / 2,3 h β− 0,88; 1,25; 0,42 γ 0,10; 0,28 -1,07 σ 5000	Dy 166 82 h β− 0,3 γ					104
	Tb 153 5,1 d ? K; e− γ 0,23; 1,2 / 2,6 d K γ 0,04-0,25	Tb 154 8 h K β+ ? / 22 h K γ 0,12; 0,25; 0,35	Tb 155 5,6 d K; γ 0,02-0,37	Tb 156 5,5 h β− 0,14 J 0,09 β+ ? / 5,6 d β− 0,2; 0,6; K; γ 0,09-1,4		Tb 158 ? 11 s J 0,11	Tb 159 100 σ > 22	Tb 160 72 d β− 0,57; 0,86; 1,71 γ 0,97; 0,88; 0,3; 0,09-1,3	Tb 161 7,1 d β− 0,52; 0,50; 0,44; 0,57 γ 0,026-0,11	Tb 162 14 m	Tb 163 6,5 h	Tb 164 23 h		Tb ? 17 h β− 2,34	102			
Gd 151 ~ 150 d K; γ 0,16; 0,02-0,30	Gd 152 0,205 σ < 125	Gd 153 236 d K; L γ 0,097; 0,10; 0,07; 0,08	Gd 154 2,23	Gd 155 15,10 σ 70000	Gd 156 20,6	Gd 157 15,70 σ 160000	Gd 158 24,50 σ 4	Gd 159 18 h β− 0,95; 0,58; 0,88 γ 0,36; 0,06; 0,23; 0,30; 0,08; 0,14	Gd 160 21,6 σ 0,8	Gd 161 3,73 m β− 1,6 γ 0,057; 0,10-0,53			100					
Eu 150 14 h β− 1,1 kein γ	Eu 151 47,8 σ 1400 + 7200	Eu 152 9,3 h β− 1,88; K; β+ 0,8 γ 0,96; 0,84; ... / 12,5 a β− 1,46; ... K; γ 0,12-1,4 σ 5500	Eu 153 52,2 σ 420	Eu 154 16 a β− 0,55; 0,25 0,15-1,84 γ 0,12; 0,25-1,6 σ 1500	Eu 155 1,7 a β− 0,15; 0,25 γ 0,087; 0,11; .... σ 14000	Eu 156 14 d β− 2,45; 0,45 e− γ 0,089; 0,2-2,18	Eu 157 15 h β− 1,0; ~ 1,7 γ 0,6; 0,2	Eu 158 60 m β− 2,6 γ	Eu 159 20 m β−					88	Ra 226,05 σ 20		
Sm 149 13,82 σ 40800	Sm 150 7,40	Sm 151 80 a β− 0,076 γ 0,022 σ 10000	Sm 152 26,80 σ 140	Sm 153 47 h β− 0,65; 0,72 0,83 γ 0,1; 0,07; 0,17-0,6	Sm 154 22,88 σ 5,5	Sm 155 23 m β− 1,8 γ 0,25; 0,11	Sm 156 9 h β− 0,9				98			87	Fr		
	88		90		92		94		96									

Z

N

Yb 175 4,2 d β^- 0,47; 0,07; 0,36 γ 0,40; 0,28; 0,11; 0,14; ...	Yb 176 12,60 σ 5,5	Yb 177 1,9 h β^- 1,40; ... γ 0,15; 1,09; 0,12-1,23		Yb ? 0,15 s J ? γ 0,46	Yb ? 6 s J 0,21 γ 0,10 ?	Yb ? 50 s J 0,03 e^-											Am		Am 237 ~ 1 h K; α 6,01
Tm 174 ~ 2 d β^-		Tm > 171 19 m β^-			110		112	94	Pu				Pu 232 36 m K; α 6,58	Pu 233 20 m K; α 6,3	Pu 234 9 h K; α 6,19 kein γ	Pu 235 26 m K; α 5,85	Pu 236 2,85 a α 5,76; 5,72; ... γ 0,047; e^-; Sp; σ_f 160
			108					93	Np 237				Np 231 50 m α 6,28	Np 232 ~ 13 m K; γ	Np 233 35 m K; α 5,53; γ; e^- 0,3	Np 234 4,4 d K; L; β^+ 0,8 γ 0,8; 1,57; ... σ_f 900	Np 235 1,1 a K; L α 5,06 γ 0,026; 0,085
	106			92	U 238,07 σ 7,68 σ_f 4,2					U 227 1,3 m α 6,8	U 228 9,3 m α 6,67 K	U 229 58 m K; α 6,42	U 230 21 d α 5,88; 5,81; ... γ 0,07; 0,16; 0,23; σ_f 25	U 231 4,3 d K; α 5,45 γ 0,02-0,22; σ_f 400	U 232 74 a α 5,32; 5,26; 5,13; Sp; γ 0,058; 0,13; 0,27; 0,33; e^- σ 300; σf 80	U 233 $1,6 \cdot 10^5$ a α 4,82; 4,78; ... γ 0,044; 0,05; 0,094; σ 50; σ_f 530	U 234 0,0056 UII $2,5 \cdot 10^5$ a α 4,77; 4,72; γ 0,05; 0,12 e^-; Sp; σ 90
				91	Pa 231				Pa 225 2,0 s α	Pa 226 1,8 m α 6,81	Pa 227 38 m α 6,46 K	Pa 228 22 h K; α 6,09; 5,85; γ 0,97; 0,22; 0,058-1,57	Pa 229 1,5 d K; α 5,69	Pa 230 17 d K; β^- 0,40; β^+ 0,2; 0,4; α; γ 0,95; 0,45; 1,01; 0,26; ... σ_f 1500	Pa 231 Pa 34000 a α 5,00; 4,63 - 5,05; e^- γ 0,30; 0,03-0,38 σ 200	Pa 232 1,31 d β^- 0,28; 0,4-1,24 γ 0,047-1,15 σ_f 700	Pa 233 27 d β^- 0,26; 0,14; 0,57; σ 40 + 25; γ 0,086; 0,31; 0,075 0,016-0,42
				90	Th 232,05			Th 223 ~ 0,1 s α 7,55	Th 224 ~ 1 s α 7,13	Th 225 8 m α 6,57 K	Th 226 31 m α 6,33; 6,22; ... γ 0,11; 0,24; 0,20; 0,13	Th 227 RdAc 18,2 d α 5,97; 5,65-6,03 γ 0,05; 0,09; 0,23; 0,03-0,34 σ_f 1500	Th 228 RdTh 1,9 a α 5,42; 5,34; ... γ 0,09; 0,21; 0,13; 0,17; σ 120	Th 229 7300 a α 4,85; 4,94; 5,02 γ 0,20; 0,15 σ_f 45	Th 230 Jo $8 \cdot 10^4$ a α 4,68; 4,61; ... γ 0,07; 0,14-0,26 σ 35 Sp	Th 231 UY 25,6 h β^- 0,30; 0,22; 0,13; ... γ 0,03; 0,085; 0,02-0,31	Th 232 100 Th $1,39 \cdot 10^{10}$ a α 4,0; 3,93 γ 0,06; e^- Sp σ 7,5
				89	Ac 227		Ac 221 < 2 s α 7,6	Ac 222 5,5 s α 6,96	Ac 223 2,2 m α 6,64; K	Ac 224 2,9 h K α 6,17 γ 0,22; 0,13	Ac 225 10,0 d α 5,82; 5,78; 5,72; ... γ 0,085; 0,04-0,19	Ac 226 29 h β^- 1,2; γ 0,23; 0,16; 0,07; K; γ 0,25; 0,18; 0,068	Ac 227 Ac 22 a β^- 0,046 α 4,94 σ 510	Ac 228 $MsTh_2$ 6,1 h β^- 1,11; 0,45-2,2 γ 0,06; 0,10; 0,91; 0,08-1,64	Ac 229 66 m β^-	Ac 230 < 1 m β^- 2,2	
Ra 213 2,7 m α 6,90						Ra 219 1 ms α 8,0	Ra 220 0,03 s α 7,43	Ra 221 30 s α 6,71	Ra 222 38 s α 6,55; γ 0,33; ...	Ra 223 Ac X 11,6 d α 5,7; 5,6; 5,42-5,86 γ 0,27; 0,15; 0,33; 0,03 - 0,45; σ 130	Ra 224 Th X 3,64 d α 5,68; 5,44 γ 0,24; ... σ 12	Ra 225 14,8 d β^- 0,32 γ 0,04	Ra 226 Ra 1620 a α 4,78; 4,59 γ 0,19; 0,26; ... σ 20	Ra 227 41 m β^- 1,30 γ 0,29; 0,50	Ra 228 $MsTh_1$ 6,7 a β^- 0,012 σ 35	Ra 229 < 5 m β^-	Ra 230 1 h β^- 1,2
Fr 212 19 m K; α 6,39; 6,41; 6,34					Fr 217 < 2 s α 8,3	Fr 218 5 ms α 7,85	Fr 219 0,02 s α 7,30	Fr 220 28 s α 6,69	Fr 221 4,8 m α 6,30; 6,07; γ 0,22	Fr 222 15 m β^-; α	Fr 223 Ac K 22 m β^- 1,15 α 5,3; γ 0,05; 0,08; 0,22; 0,31						

126 128 130 132 134 136 138 140 142

Am 238 1,9 h K; e^- γ 0,98; 0,58; 0,10	Am 239 12 h K; α 5,78 γ 0,045-0,28	Am 240 51 h K; γ 0,043;0,099; 0,92; 1,02; 1,40	Am 241 458 a α 5,48; 5,32-5,54; σ 700 + 50 γ 0,06;0,026-0,37	Am 242 16 h | ~100a β^- 0,62 ···; K; γ 0,04; σ_f 2500 | β^- 0,59; K; γ 0,04 σ_f 6500	Am 243 7950 a α 5,27; 5,22; 5,17-5,34 γ 0,075; ·· σ 74	Am 244 26 m β^- 1,5; K kein γ	Am 245 2,07 h β^- 0,90 γ 0,036; 0,12; 0,26; 0,06-0,26	Am 246 25 m β^- 1,31;1,60;2,1 γ 1,07; 0,80;···		
Pu 237 0,18 s | 45 d J 0,14 | K;L;σ_f 2000 α 5,35;5,65 γ 0,03;0,04 0,06; ···	Pu 238 86,4 a α 5,49; 5,45;··· γ 0,044; 0,10; 0,15 Sp σ 400; σ_f 18	Pu 239 24300 a α 5,15; 5,13; 5,10; ···; Sp γ 0,052; 0,039;··· σ 315; σ_f 750	Pu 240 6600 a α 5,16; 5,12;··· γ 0,045 Sp; σ 250	Pu 241 13 a β^- 0,02 α 4,89; 4,85 γ 0,10; 0,145 σ 380; σ_f 1025	Pu 242 $3{,}8 \cdot 10^5$a α 4,90; 4,85 Sp; σ 20	Pu 243 5,0 h β^- 0,58; 0,49; γ 0,085; 0,38; e^- σ 100	Pu 244 $\sim 7{,}6 \cdot 10^7$a α Sp; σ 1,5	Pu 245 10,6 h β^- σ 260	Pu 246 10,85 d β^- 0,15; 0,33 γ 0,047; 0,027-0,22	
Np 236 22 h | >5000a β^- 0,52; ···; K; L γ 0,045; 0,044 | β^- σ_f 2800	Np 237 $2{,}2 \cdot 10^6$a α 4,79; 4,77;··· γ 0,03; 0,087; 0,02-0,2; K; L σ 170; σ_f 20	Np 238 2,1 d β^- 1,24; 0,25; 0,28; ··· γ 0,044; 0,99; 1,03;··; σ_f 1600	Np 239 2,33 d β^- 0,33-0,38; 0,44; 0,07-0,72 γ 0,11;0,28;0,23; 0,045-0,33; σ 80	Np 240 7,3 m | 60 m β^- 2,2;··· γ 0,56; 0,91; 1,4 | β^- 0,90 γ 0,09-1,16						
U 235 0,72 AcU 27 m | $7{,}1 \cdot 10^8$ a J | α 4,35;4,37 < 0,001 | 4,1-4,56;Sp γ 0,19;0,14; 0,10;σ_f 580	U 236 $2{,}39 \cdot 10^7$a α 4,50;··· γ 0,05; e^-; Sp; σ 6	U 237 6,75 d β^- 0,24; 0,08; e^- γ 0,06; 0,21; 0,03-0,37	U 238 99,27 UI $4{,}5 \cdot 10^9$a α 4,19;··· γ 0,05; e^- Sp; σ 3	U 239 23,5 m β^- 1,21 γ 0,074; σ 22	U 240 14 h β^- 0,36 kein γ					
Pa 234 UX_2 | UZ 1,2 m | 6,66 h β^-2,3;·· J; γ 0,04-1,8 | β^-0,32 0,16;0,53 ··;γ 0,04-1,7	Pa 235 24 m β^- 1,4 kein γ		Pa 237 11 m β^-							
Th 233 22,4 m β^- 1,23;··· γ 0,03-0,90 σ 1400	Th 234 UX_1 24,1 d β^- 0,19; 0,10 γ 0,09; 0,064; 0,029; σ 2	Th 235 < 5 m β^-								

154 150 152 148 144 146

Zeichenerklärung:

α	Alpha-Teilchen, gelb	µs	Mikrosekunde
β^-	Negatron, blau	ms	Millisekunde
β^+	Positron, rot	s	Sekunde
K, L	Elektroneneinfang, rot	m	Minute
γ	Gamma-Strahlung	h	Stunde
n	Neutron	d	Tag
p	Proton	a	Jahr
e^-	Konversionselektron		
J	isomerer Übergang		
σ	Einfangsquerschnitt für langsame Neutronen		
σ_f	Spaltquerschnitt für langsame Neutronen		
Sp	Spontanspaltung		

Element

O
16,000
σ 0,0002

Symbol
Atomgewicht (chemisch)
Einfangsquerschnitt für langsame Neutronen in barn

stabiles Nuklid

Mg 24
78,8
σ 0,033

Symbol u. Massenzahl
Häufigkeit in %
Einfangsquerschnitt für langsame Neutronen in barn

instabiles Nuklid

Cu 66
5,1 m
β^- 2,63; 1,59; 0,76
γ 1,04; 0,83
σ 130

Symbol u. Massenzahl
Halbwertszeit
Zerfallsart u. Energie der Strahlung in MeV

in der Natur vorkommendes instabiles Nuklid

K 40
0,0118
$1{,}28 \cdot 10^9$a
β^- 1,33; K
γ 1,46; σ 70

Symbol u. Massenzahl
Häufigkeit in %
Halbwertszeit
Zerfallsart u. Energie der Strahlung in MeV

Nuklid mit einem historischen Namen

Po 210
Ra F 138,5 d
α 5,30;···
γ 0,80

Symbol u. Massenzahl
hist. Name u. Halbwertszeit
Zerfallsart u. Energie der Strahlung in MeV

Jsomere Zustände

isom. stab.
Zust. Grundzust.

Hf 179
19 s \| 13,75
J 0,16
γ 0,22
e^-
σ 65

isom.
Zust. Grundzust.

Co 58
9 h \| 71 d
J 0,025 \| K; β^+ 0,48
e^- \| γ 0,8; 1,7

Spaltprodukte

Ba 138
70,41
σ 0,5

Cs 138
32 m
β^- 3,4;···
γ 1,43; 1,0; 0,46; 2,2; 0,1-3,3